

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

### **• BLACK BORDERS**

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-088062

(43)Date of publication of application : 02.04.1996

(51)Int.Cl.

H01R 23/68

H01R 23/66

H05K 3/36

H05K 7/14

(21)Application number : 06-246833

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 16.09.1994

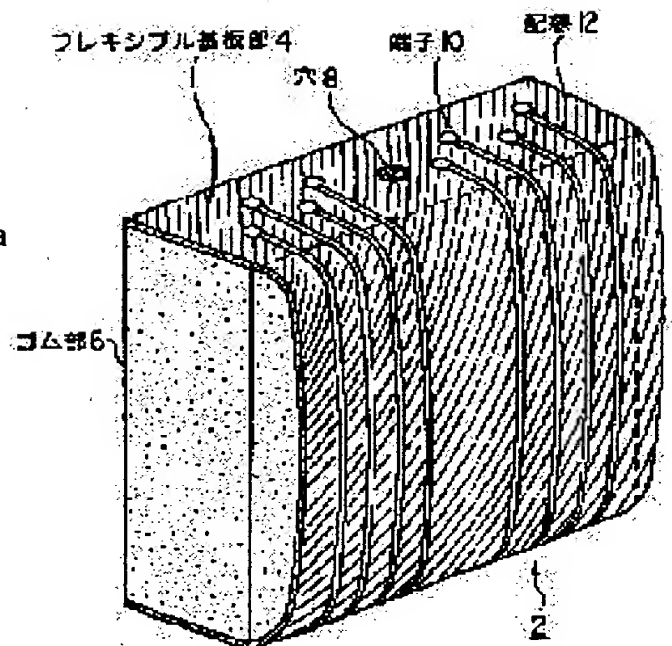
(72)Inventor : TANABE NOBORU

## (54) CONNECTOR AND SUBSTRATE MOUNTING METHOD

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stack connection between numerous substrates in which a high cost and a high accuracy of process is not required but the characteristic impedance is controlled, by arranging terminals two-dimensionally to both ends of a flexible substrate.

CONSTITUTION: A connector 2 is composed of two parts including a flexible substrate 4 and a rubber member 6. To the flexible substrate 4, plural terminals 10 arranged two-dimensionally to both ends 16, and plural wirings 12 connecting between the terminals 10, are provided. In this structure, plural terminals 10 are arranged two-dimensionally. Since it is the two-dimensional arrangement, more terminals than in the terminal group in a primary arrangement can be provided. It is preferable to cover the upper part of the wirings 12 with a wiring cover.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The elastic body of the shape of rubber which has an almost flat and mutual almost parallel upper limit side and a lower limit side, Two or more terminals with which both ends were arranged two-dimensional on the both ends of the substrate section connected to the upper limit side and lower limit side of said elastic body, and this substrate section, And the connector characterized by coming to provide the flexible substrate which has two or more wiring which connects the terminal arranged in one edge of this substrate section, and the terminal arranged in the other-end section corresponding to this terminal, respectively.

[Claim 2] In the substrate mounting approach which makes sticking-by-pressure connection by applying a pressure on both sides of a connector between the substrates which face each other almost in parallel The 1st spacer which has screw structure to the both ends for specifying substrate spacing doubled with the size of said connector and this connector is inserted almost perpendicularly to this substrate between said substrates. One substrate Said 1st spacer, The substrate mounting approach characterized by coming to thrust the end of one spacer into the other end of the spacer of another side among said 1st and 2nd spacers said whose one substrate insert with the 2nd spacer which has the same structure, and is pinched.

[Claim 3] By the 1st connecting means arranged with the directivity which does not bar cooling to the field which avoided the circumference part of each circuit board By connecting between the circuit boards which counter so that it may face each other mutual almost in parallel, and connecting the 2nd connection hand interstage prepared in the periphery of each of said circuit board by the 3rd connecting means which has flexibility The substrate mounting approach characterized by connecting between the substrates which adjoin in the direction of the substrate side of this circuit board.

[Claim 4] Said 3rd connecting means is the substrate mounting approach characterized by being a flexible substrate possessing two or more flections which are in the physical relationship of torsion mutually.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the substrate mounting approach at the time of mounting large-scale systems, such as a connector used for the stacking connection between the substrates of an electronic circuitry and the substrate mounting approach using this connector, especially a super parallel computer, with an electronic-circuitry substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art]

(1) As a conventional connector used for the stacking connection between the substrates of an electronic circuitry, 2 piece mold connector of a surface mount mold is typical.

[0003] This type of connector had the problem that reflection by the connector did a bad influence, when control of a characteristic impedance was difficult and let the signal of a not much high frequency pass generally. Moreover, since 2 piece mold connector of a surface mount mold is fixed to a substrate with a pewter, since the number of the hearts is insufficient, when using two or more connectors, the relative-position precision of soldering must be raised by one connector into the severe tolerance which a connector permits. Especially when using the connector of high density which has the terminal pitch of 1mm or less Since it cannot be very small in the gap which a connector permits and magnitude, such as natural migration of the connector at the time of pewter melting, cannot be absorbed And even if it can coalesce, in order for insertion to take the big force, cannot perform coincidence coalesce of not much many connectors, or [ that two or more connectors cannot be made to coalesce at once ] Or there was a trouble that a pewter connection fractures since the stress concerning a pewter connection is large, or the poor contact by deformation of a connector happened.

[0004] There are a connector in which the contact attaching part of floating structure was prepared for solution of such a trouble, and a connector of a sticking-by-pressure mold. There are a connector which embedded the terminal with vertical movable spring-like structure into the plastic case, a connector which carried out the laminating of conductive rubber and the insulating rubber, a connector which made rubber penetrate the fiber of a carbon metallurgy group, and a connector which twisted a flexible substrate and lead wire around rubber as connector of a sticking-by-pressure mold.

[0005] Since the connector which has the contact attaching part of floating structure has complicated structure, become a little large, the number of the maximum hearts decreases, or cost becomes high. Moreover, since deformation of the floating section must also be performed, the insertion force is large, and it is difficult to make not much many connectors coalesce in coincidence.

[0006] Although stacking connection of the substrate which soldering does not need is possible for the connector which embedded the terminal with vertical movable spring-like structure into the plastic case since a terminal absorbs irregularity with a delicate substrate, the terminal with vertical movable spring-like structure cannot be realized not much cheaply on structure.

[0007] the connector which carried out the laminating of conductive rubber and the insulating rubber -- the conductor of wiring -- resistance is strong and cannot pass a not much big current. Moreover, since this type of connector can arrange a terminal only in the shape of a single dimension (the shape of for example, a straight line), not much many numbers of the hearts are not obtained.

[0008] the connector which made rubber penetrate the fiber of a carbon metallurgy group -- general -- expensive -- carbon fiber -- the conductor of wiring -- resistance is strong, and when metaled fiber is made to penetrate, it is especially expensive. moreover, these types of rubber connector -- setting -- case thickness is large -- a conductor -- since it becomes difficult to maintain the linearity of fiber, a wiring pitch cannot be made fine.

[0009] Since parallel wiring of a pitch with a cross section fine to D character type rubber or sponge is only twisted and the problem of location gap will arise if spacing between parallel substrates becomes large mutually although it is cheap compared with the connector of other methods, the conventional connector which twisted a flexible substrate and lead wire around rubber cannot make the terminal pitch of a substrate not much fine. Moreover, since this type of connector can arrange a terminal only in the shape of a single dimension, not much many numbers of the hearts are not obtained.

[0010] moreover, the connector of the conventional sticking-by-pressure mold was used -- many -- in stacking connection of several substrates, although the screw penetrated for compression of the distance between parallel substrates was used, in order to have to compress many connectors and substrates at once, the serious big force is required, and there is a danger that the nonuniformity of a pressure will arise, so that the pile number of sheets of a substrate increases. Moreover, when extending later the number of sheets of the substrate accumulated by this compressing method, expandability is bad and the pile of number of sheets which exceeds the die length of the screw to penetrate is impossible.

[0011] Furthermore, since supply of a power source had to be performed by alternative pathway, wiring for it is difficult and the number of sheets of the substrate accumulated since the number of the hearts which can be used for a signal cannot be pressed or a not much big current cannot be passed was not able to be made [ many / not much ] by supplying a power source from the signal line of the connector of compression mold.

[0012] (2) On the other hand, the approach that a back plane (mother board) is used for the general mounting method of the electronic-circuitry substrate in the system constituted by two or more conventional electronic-circuitry substrates is used widely.

[0013] However, since the number of wiring which can be taken out from a substrate is restrained by the number of the connectors which can be carried in one side of a substrate, this mounting approach In the case of mounting, a super parallel computer with joint topology, such as the three-dimensions anchor ring which carries many element processors on one substrate, etc. It was difficult to realize the super parallel computer which could not secure wiring between substrates of sufficient number because of the element interprocessor communication link, but had highly efficient interprocessor communication capacity.

[0014] Then, horizontal to the periphery of a small substrate which carried one or a small number of element processor, and the three-dimensions mounting method in which are made to increase the number of wiring between substrates per element processor, and it deals by carrying the connector for the vertical connection between substrates, and increasing the die length of the substrate periphery per element processor are proposed.

[0015] However, although this method is suitable for mounting of the simple three-dimensions anchor ring, since the number of element processors per substrate decreases, low KARITI in mounting to which the connection in the same substrate originates in not receiving the pin neck of a connector is effectively unutilizable. When much element interprocessor was mounted by the inside of a bigger substrate, although joint topology denser than the anchor ring was also employable, it was difficult like crossbar association to secure the number of wiring between perpendicular direction substrates for the perpendicular direction communication link proportional to the number of element processors which the die length of the substrate circumference per element processor decreases in that case, especially is carried in a substrate.

[0016] Moreover, the mounting error which becomes entangled in the complicated direction by the above-mentioned three-dimensions mounting method in case a substrate is arranged in three dimensions and a lot of connection between substrates is made using many connecting means was fully hard to be absorbed, and there was a trouble of stress remaining in a bond part even if it uses the connecting means which has flexibility, or needing the big force at the time of association. When the flexibility of a connecting means ran

short, and vibration was given or it was left for a long period of time, it becomes impossible could finish bearing a connector at residual stress depending on the case, and had become the cause of a poor contact. [0017] Therefore, it had become the cause which must be able to lessen the wiring number per connecting means in order to make flexibility of a connecting means into sufficient thing, or cannot use grand layer sufficient for the cure against EMI etc.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

(1) A certain trouble that the conventional connector had the high electric conduction resistance with high cost when control of a characteristic impedance cannot make [ many ] the substrates wiring total which must fully raise difficult own precision of a connector and the precision of soldering as mentioned above was held.

[0019] This invention is made in consideration of the above-mentioned situation, it is little area and a low price, and does not consider not much highly precise process tolerance as a demand, but aims at offering the connector which enables very many stacking connection between substrates by which the characteristic impedance was controlled well.

[0020] Moreover, this invention aims at offering the substrate mounting approach which enables the increment in the stable connection maintenance by little force, and the expandability to the direction of a substrate pile of connection between substrates, and current supply.

[0021] (2) It was difficult to mount the super parallel computer which secured sufficient big communication link bandwidth with the joint topology locally strengthened with the conventional substrate mounting approach with the crossbar network etc. on the basis of the three-dimensions anchor ring on the other hand as mentioned above, and the stability of connection.

[0022] It aims at offering the substrate mounting approach that the vertical number reservation of wiring between substrates may be reconciled with strengthening of local association which carried many element processors in the big substrate, and used the profitableness of wiring in a substrate, this invention being made in consideration of the above-mentioned situation, and securing the substrate number-of-sheets expandability of a horizontal direction or a perpendicular direction, and the stability of the connection at the time of three-dimensions mounting.

[0023]

[Means for Solving the Problem] The elastic body of the shape of rubber which has an almost flat and mutual almost parallel upper limit side and a lower limit side in the connector concerning the 1st invention, Two or more terminals with which both ends were arranged two-dimensional on the both ends of the substrate section connected to the upper limit side and lower limit side of said elastic body, and this substrate section, And it is characterized by coming to provide the flexible substrate which has two or more wiring which connects the terminal arranged in one edge of this substrate section, and the terminal arranged in the other-end section corresponding to this terminal, respectively.

[0024] In the 2nd invention, in the connector concerning the 1st invention, the wiring group which consists of two or more wiring which connects between the terminal blocks which consist of two or more terminals which are provided in a flexible substrate, and which are arranged two-dimensional is considered as parallel wiring, and it is characterized by controlling a characteristic impedance.

[0025] In the 3rd invention, it is characterized by providing the terminal block arranged two-dimensional near a center section and near both ends the flexible substrate which have a rectangular configuration mostly, and the terminal near a center section possessing the wiring group linked to the terminal arranged at the edge of the nearer one among two both ends in the connector concerning the 1st invention.

[0026] In the 4th invention, it is characterized by providing a projection in at least one field of a rubber-like elastic body in the connector concerning the 1st invention.

[0027] In the 5th invention, it is characterized by providing the hole corresponding to the location of a projection of a rubber-like elastic body in a flexible substrate in the connector concerning the 4th invention.

[0028] In the 6th invention, it is characterized by realizing the projection provided in a rubber-like elastic body by really fabricating in the connector concerning the 4th invention.



[0029] In the 7th invention, it is characterized by realizing by inserting rod-like components in the hole which possesses the projection provided in a rubber-like elastic body in a rubber-like elastic body in the connector concerning the 4th invention.

[0030] In the 8th invention, it is characterized by not making the hole provided in a rubber-like elastic body penetrate in the connector concerning the 7th invention.

[0031] In the substrate mounting approach which makes sticking-by-pressure connection by applying a pressure on both sides of a connector between the substrates which face each other almost in parallel in the 9th invention The 1st spacer which has screw structure to the both ends for specifying substrate spacing doubled with the size of said connector and this connector is inserted almost perpendicularly to this substrate between said substrates. One substrate Said 1st spacer, It is characterized by coming to thrust the end of one spacer into the other end of the spacer of another side among said 1st and 2nd spacers said whose one substrate insert with the 2nd spacer which has the same structure, and is pinched.

[0032] In the 10th invention, it is characterized by making a spacer from a conductor and using also [ way / current supply ] in the substrate mounting approach concerning the 9th invention.

[0033] By the 1st connecting means arranged by the substrate mounting approach concerning the 11th invention with the directivity which does not bar cooling to the field which avoided the circumference part of each circuit board It is characterized by connecting between the substrates which adjoin in the direction of the substrate side of this circuit board by connecting between the circuit boards which counter so that it may face each other mutual almost in parallel, and connecting the 2nd connection hand interstage prepared in the periphery of each of said circuit board by the 3rd connecting means which has flexibility.

[0034] In the 12th invention, said 3rd connecting means is characterized by being a flexible substrate possessing two or more flections which are in the physical relationship of torsion mutually in the substrate mounting approach concerning the 11th invention.

[0035] In the 13th invention, in the substrate mounting approach concerning the 11th invention, in case between nodes is connected by topology including connection of the shape of the n-dimensional anchor ring or a n-dimensional mesh, it is characterized by using wiring between substrates for the connection between nodes of the shape of the anchor ring or a mesh, and using wiring in a substrate rather than the anchor ring or a mesh for connection between nodes by the short joint topology of a diameter.

[0036] In the 14th invention, in the substrate mounting approach concerning the 11th invention, in case between nodes is connected by topology including n-dimensional anchor ring-like connection Two or more nodes are carried on the circuit board of one sheet, and the 2nd connection hand interstage is connected by the 3rd connecting means so that it may come on the substrate with which an adjacent node adjoins in the direction of a substrate side about one dimension. It is characterized by arranging so that an adjacent node may come on the substrate on two sheets or under two sheets about the one remaining dimension, and having node connection wiring of an one-sheet jump.

[0037] In the 15th invention, in the substrate mounting approach concerning the 11th invention, in case between nodes is connected by topology including n-dimensional anchor ring-like connection Two or more nodes are carried on the circuit board of one sheet, and the 2nd connection hand interstage is connected by the 3rd connecting means so that it may come on the substrate with which an adjacent node adjoins in the direction of a substrate side about one dimension, or the substrate which faces each other in general in parallel. It is characterized by arranging so that an adjacent node may come on the substrate on four sheets or under four sheets about the one remaining dimension, and having node connection wiring of a three-sheet jump.

[0038]

[Function] A connector consists of the 1st invention by combining the flexible substrate possessing the wiring group which consists of two or more wiring which connects between the terminal blocks which consist of two or more terminals arranged two-dimensional, and a rubber-like elastic body. Since a terminal is arranged two-dimensional, it is possible to make [ many ] the number of terminals per connector. When connecting the same number of pins, it is possible to consider as a terminal pitch coarser than the usual surface mount mold connector which took out the gull wing type terminal.



[0039] Since a flexible substrate is supple, a rubber-like elastic body is also supple and it is absorbed by such flexibility even if some irregularity is shown in the front face of the parallel substrate which counters, the certainty of connection increases rather than it sticks a \*\*\*\*\* thing by pressure.

[0040] especially thin rubber -- a conductor -- since the ratio compressed to the irregularity of the same magnitude since it is possible to use thick rubber easily compared with the connector of the type which fiber penetrates becomes small, the force to compress can raise the certainty of connection at least.

[0041] since electric connection is attained by the wiring group possessing the wiring group which connects between the terminal blocks arranged two-dimensional of a flexible substrate -- a conductor -- as compared with the case where resistance uses conductive rubber etc., it is low.

[0042] such to take especially large substrate spacing -- low -- wiring [ \*\*\*\* ] is advantageous.

[0043] Moreover, since it does not pass along the electrical and electric equipment into a rubber-like part, a silver granule child etc. cannot be combined like conductive rubber, and it can manufacture with a cheap ingredient.

[0044] Furthermore, since it can multilayer, even if a flexible substrate has many terminals, it can respond to some extent.

[0045] Although it can respond to substrate spacing which is different using the same flexible substrate by preparing the rubber-like elasticity object of size different furthermore and substrate spacing differs, it is also possible to realize the same wire length.

[0046] In the 2nd invention, the wiring group which connects between the terminal blocks which are provided in a flexible substrate, and which are arranged two-dimensional is considered as parallel wiring in the connector concerning the 1st invention.

[0047] Since wiring is realized by parallel wiring, a characteristic impedance is easy to control from the distance of the dielectric constant of the insulating material of a flexible substrate, the width of face of wiring, and contiguity wiring. Therefore, the reflection in wiring between substrates is mitigable by bringing close to the characteristic impedance of the printed circuit board which connects this.

[0048] In the 3rd invention, in the connector concerning the 1st invention, the terminal block arranged two-dimensional near a center section and near both ends the flexible substrate which have a rectangular configuration mostly is provided, and the terminal near a center section possesses the wiring group linked to the terminal arranged at the edge of the nearer one among two both ends.

[0049] Therefore, since wiring of a by [ one half ] will be mostly led to the edge of a flexible substrate, it becomes connectable [ between the fields of the rubber-like elasticity object which counters wiring of the two times of a number which can wire with the flexible substrate of width of face predetermined with one flexible substrate ].

[0050] If the case where a terminal is arranged is compared only with the both ends of the case where connection of the same number is made in this way, and a flexible substrate, compared with the case where a terminal is arranged, the alignment of a connector and a substrate is realizable only for the both ends of a flexible substrate by the half count.

[0051] In the 4th invention, a projection is provided in at least one field of a rubber-like elastic body in the connector concerning the 1st invention. Therefore, the alignment of the rigid substrate stuck by pressure and a rubber-like elastic body is assembled, and it can sometimes do certainly.

[0052] For this reason, even when spacing between rigid substrates becomes large, the danger that a faulty connection will arise for deformation of a rubber-like elastic body falls. rubber -- a conductor -- the case where sticking by pressure which the cross section of rubber inclined in the shape of a parallelogram, and transformed when spacing between rigid substrates became large when it is the connector of the type which fiber penetrates, and the thickness of rubber became large takes place, and the center line of rubber -- inclining -- a conductor -- the case where fiber has penetrated etc. -- a faulty connection -- a lifting -- being easy -- although -- since alignment is performed by projection, in the case of the connector which applied this invention, there are few such worries.

[0053] In the 5th invention, the hole corresponding to the location of a projection of a rubber-like elastic body is provided in a flexible substrate in the connector concerning the 4th invention.

[0054] Therefore, since a rubber-like elastic body, alignment of a flexible substrate, and alignment of the rigid substrate stuck by pressure and a rubber-like elastic body are made, the alignment of a flexible substrate and the rigid substrate stuck by pressure becomes possible as a result.

[0055] That is, as long as it uses this invention, a flexible substrate and a rubber-like elastic body are assembled and may be separated to the time. For this reason, make a manufacturer good at manufacture of a flexible substrate manufacture a flexible substrate, the rubber section makes a manufacturer good at rubber shaping manufacture take charge of manufacture, and it becomes possible to also make it coalesce at the time of an assembly. It assembles by preparing a flexible substrate only one kind furthermore and combining with the rubber of different size, and electrical characteristics sometimes become possible [ realizing the connector of the same another size ] easily.

[0056] In the 6th invention, the projection provided in a rubber-like elastic body is realized by really fabricating in the connector concerning the 4th invention. Therefore, while the precision of alignment is realizable in the precision of the metal mold at the time of rubber section shaping, since manufacture of a projection is easy, there is almost no rise of cost. However, since there is a possibility of deforming since a projection will be formed with a rubber-like elastic body, a soft projection must be made to be inserted in the hole by the side of a rigid substrate at the time of an assembly exactly carefully.

[0057] In the 7th invention, it realizes in the connector concerning the 4th invention by inserting rod-like components in the hole which possesses the projection provided in a rubber-like elastic body in a rubber-like elastic body.

[0058] Therefore, since the hole formed in a rubber-like elastic body opens in the precision of the metal mold at the time of shaping and the rod-like components which alignment precision is performed in the precision of this metal mold, and are inserted in a hole will form a projection, it becomes unnecessary for a projection to be a rubber-like elastic body, and by therefore using rod-like components as the rigid body, it prevents deformation of a projection and can realize positive alignment with a rigid substrate.

[0059] The hole provided in a rubber-like elastic body is not made to penetrate in the connector concerning the 7th invention in the 8th invention. Therefore, cylindrical components withdrawing in the case of the alignment of one side etc., stopping already projecting from one side, and waking up the defect of alignment is lost. That is, it becomes possible by inserting another cylindrical components from both sides, without making a hole penetrate to make the height of a projection regularity certainly.

[0060] In the substrate mounting approach whose connector which ensures sticking-by-pressure connection by applying a pressure between the rigid substrates which face each other almost in parallel in the 9th invention is pinched The first spacer and above-mentioned connector which possess screw structure to the both ends which realize substrate spacing doubled with the size of a connector It inserts almost perpendicularly to these substrates between the rigid substrates which face each other almost in parallel, and the second spacer is thrust into the first spacer on both sides of a substrate between the first spacer and the second spacer.

[0061] Therefore, by screwing in the second spacer, a rigid substrate is fixed, after the pressure was applied to the first spacer side, this pressure was soon applied to the connector and connection has required the pressure between rigid substrates and connectors. Since this bell and spigot participates only in compression of the connector of a pile for one sheet, it becomes fixable by little force rather than it compresses the connector between all substrates with the screw which penetrates all substrates.

[0062] Furthermore, since a screw serves as a form added one after another whenever it increases the number of sheets of the substrate to accumulate, the die length of a screw becomes insufficient and there is no problem of it becoming impossible to extend above.

[0063] In the 10th invention, in the substrate mounting approach concerning the 9th invention, a spacer is made from a conductor and it uses also [ way / current supply ]. Although it becomes difficult to secure the space of a current supply way in the system setting up was finished especially with high density [ the device in which the compression and immobilization between substrates are performed / when performing current supply from another path ], and in three dimensions, since the device in which the compression and immobilization between substrates are performed serves as a current supply way according to this

invention, a deployment of space can be aimed at, and the packaging density of a system can be raised as a result.

[0064] moreover, press the number of the hearts which can be used for a signal by supplying a power source from the signal line of the connector of compression mold when another structure is not able to be put in for a certain reason by the case where a power source is supplied by alternative pathway, or Although there was a trouble that the number of sheets of the substrate accumulated since a not much big current cannot be passed could not be made [ many / not much ] Since a power source will be the signal line and alternative pathway of a connector of compression mold, and all the pins of a connector can be used for a signal transmission, and can use a metallicity spacer with more big current capacity, and current capacity is insufficient, there are [ if this invention is applied, ] also few problems to which the number of sheets of a substrate will be limited.

[0065] If it applies to the connection between 2-dimensional anchor ring-like substrates of the super parallel computer which strengthened wiring in a substrate by using a comparatively big substrate according to the above effectiveness of this invention etc., a vast quantity of wiring between contiguity substrates which exceeds 10,000 to the direction of a substrate pile per each substrate can be realized, and it will become possible to build a super parallel computer with the communication link engine performance which stood high.

[0066] In the 11th invention, connection between the circuit boards which face each other mutual in general in parallel by the 1st connecting means by which the arrangement which had the directivity which does not bar cooling in the field which avoided the periphery of the circuit board is made is made. For this reason, since it is not indispensable that the 1st connecting means which makes connection between the circuit boards which face each other mutual in general in parallel is arranged at a periphery, the 1st connecting means can be extended if needed and wiring between the substrates with which very many numbers face each other in general in parallel can be realized by using the connector of a sticking-by-pressure mold etc.

[0067] Since the arrangement in which the 1st connecting means had directivity is made, and passing an air current in the direction is not barred, cooling is performed smoothly.

[0068] The relative position between substrates is fixed having the error of some substrate spacing by use of the connector of a sticking-by-pressure mold etc. between the circuit boards which face each other mutual in general in parallel. The 2nd connecting means is prepared in the periphery of the circuit board here, and connection between the substrates which adjoin in the direction of a substrate side is made by connecting the 2nd connection hand interstage by the 3rd connecting means which has flexibility.

[0069] Since the 3rd connecting means has flexibility, it absorbs mounting errors, such as a gap of the height between the substrates which adjoin in the direction of the substrate side resulting from the error of substrate spacing, and location gap of the some of the direction of a substrate side, and the destruction and the poor contact by the stress concentration to a fixed part or the connection of the 2nd and 3rd connection hand interstage by soldering to the substrate of a connecting means etc. are prevented.

[0070] Since wiring for connection between the circuit boards which face each other mutual in general in parallel does not go via the periphery of a substrate, it becomes possible [ assigning more wiring between substrates from the periphery restricted for wiring between the substrates which adjoin in the direction of a substrate side ].

[0071] In the 12th invention, two or more flexible substrates possessing two or more flections which are in the physical relationship of torsion mutually are used in the substrate mounting approach of the 11th invention for connection between substrates. Therefore, when the substrate which should be connected in the various directions, and the connecting means carried on the substrate shift and is mounted, gap of the direction where its it is good at each flection which is in the physical relationship of torsion mutually can be absorbed.

[0072] In the 13th invention, in the substrate mounting approach of the 11th invention, in case between nodes is connected by topology including connection of the shape of the n-dimensional anchor ring or a n-dimensional mesh, wiring between substrates is used for the connection between nodes of the shape of the

anchor ring or a mesh. In the substrate mounting approach of the 11th invention, since it is possible to make [ many ] the number of wiring between contiguity substrates compared with the case where wiring between all substrates is processed by the substrate periphery, wiring distance is short realizable, the connection between nodes of the shape of the anchor ring based on contiguity connection or a mesh using many wiring.

[0073] On the other hand, wiring in a substrate is used rather than the anchor ring or a mesh for connection between nodes by the short joint topology of a diameter. Even if wiring in a substrate carries out close association, it is comparatively easy to realize, in order not to receive constraint by the pin neck of a connector unlike wiring between substrates. For this reason, the diameter of a joint network can be shortened without making wiring between substrates increase, and the communication link in a substrate will lead to improvement in the speed of the processing speed in a parallel computer, if it employs becoming a high speed efficiently positively.

[0074] In the 14th invention, in the substrate mounting approach of the 11th invention, in case between nodes is connected by topology including n-dimensional anchor ring-like connection, two or more nodes are carried on the circuit board of one sheet. Although it becomes easy to face a substrates wiring neck since the link which must be connected between substrates will increase, if two or more nodes are carried on the circuit board of one sheet Since the 2nd connection hand interstage is connected by the 3rd connecting means so that it may come on the substrate with which an adjacent node adjoins in the direction of a substrate side about one dimension, the connection number using the periphery of a substrate serves as half [ in the case of making anchor ring connection using one sheet jump wiring ].

[0075] Therefore, many wiring can be assigned to the link per one using the field of the limited periphery. However, in order to form a ring in this direction, the configuration of a substrate must be made into fanning or the die length of the 3rd connecting means must be fluctuated according to a use part. Moreover, when changing the substrate number of sheets put in order in the direction of a substrate side, a substrate configuration and the die length of the 3rd connecting means must be adjusted.

[0076] On the other hand, in the 14th invention, it arranges so that an adjacent node may come on the substrate on two sheets or under two sheets about the one remaining dimension, and it has node connection wiring of an one-sheet jump. Since many wiring in a direction perpendicular to a substrate side can be taken as compared with the case where the periphery of a substrate is used by putting many 1st connecting means in order by 11th invention, correspondence is easy to redoubling of the number of wiring between substrates by use of node connection wiring of an one-sheet jump. If wiring of an one-sheet jump is used, since an appearance top can form a ring only with regular wiring between contiguity substrates, it can perform mounting which does not need a cable.

[0077] Thus, according to the substrate mounting approach concerning the 14th invention, saving wiring between substrates in the direction of a substrate side, since an appearance top can form a ring in the perpendicular direction only with regular wiring between contiguity substrates to a substrate side, the n-dimensional anchor ring can be mounted, without needing a cable. Moreover, substrate number of sheets can be freely chosen now in the perpendicular direction.

[0078] In the 15th invention, in the substrate mounting approach of the 11th invention, in case between nodes is connected by topology including n-dimensional anchor ring-like connection, two or more nodes are carried on the circuit board of one sheet, and the 2nd connection hand interstage is connected by the 3rd connecting means so that it may come on the substrate with which an adjacent node adjoins in the direction of a substrate side about one dimension, or the substrate which faces each other in general in parallel.

[0079] It is properly used by the location of a substrate on which an adjacent node shall be put between the substrate which adjoins in the direction of a substrate side, or the substrate which faces each other in general in parallel. That is, it connects through the substrate and the 2nd and 3rd connecting means which adjoin in the direction of a substrate side about the connection between substrates which is not located in both ends among the substrate groups put in order in the direction of a substrate side, and the 2nd connection hand interstage of the substrate which faces each other in general in parallel about the

connection between substrates located in both ends among the substrate groups put in order in the direction of a substrate side connects by the 3rd connecting means.

[0080] Ring formation between nodes of as opposed to the direction of a substrate side as mentioned above is performed by the two substrates side.

[0081] As mentioned above, by the 14th invention, in order to form a ring in the direction of a substrate side, when the configuration of a substrate had to be made into a trapezoid, or the die length of the 3rd connecting means had to be fluctuated according to a use part and the substrate number of sheets put in order in the direction of a substrate side was changed, a substrate configuration and the die length of the 3rd connecting means had to be adjusted, but when the 15th invention is used, such a problem is lost.

[0082] However, the location where the node which adjoins in case ring formation of a direction perpendicular to a substrate side is performed exists becomes on not the substrate on two sheets or under two sheets but four sheets, or the bottom of four sheets like [ at the time of applying the 14th invention ].

[0083] Therefore, wiring for connecting with wiring for connecting with wiring for connecting with wiring connected to each substrate with the substrate of the one-sheet upper and lower sides and the substrate of the two-sheet upper and lower sides and the substrate of the three-sheet upper and lower sides and the substrate of the four-sheet upper and lower sides will go in and out out of a substrate using the 1st connecting means. Twice [ at the time of applying the 14th invention / further ] as many wiring as this will come out perpendicularly to a substrate side.

[0084] Since many wiring is realizable in the 15th invention from wiring which minded the periphery restricted when wiring of a perpendicular direction arranged many 1st connecting means to the substrate side since the substrate mounting approach of the 11th invention was used, it is possible to utilize wiring of a perpendicular direction to a substrate side in this way, and to relieve horizontal wiring.

[0085] Thus, according to the substrate mounting approach concerning the 15th invention, in addition to the 14th effect of the invention, substrate number of sheets can be chosen now also in the direction perpendicular also to a direction level to a substrate side. Therefore, a parallel computer including n-dimensional anchor ring association with the number configuration per each various dimensions etc. is easily realizable with the substrate of the same class.

[0086]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained, referring to a drawing.

[0087] A connector consists of <example 1 (example concerning the 1st invention)> (main configuration and operations of example 1) this examples by combining the flexible substrate possessing the wiring group which connects between the terminal blocks arranged two-dimensional, and a rubber-like elastic body. The electric connection between the terminal blocks arranged two-dimensional is attained by the wiring group prepared in the flexible substrate.

[0088] Since there is flexibility in a flexible substrate and there is flexibility also in a rubber-like elastic body, it is absorbed by these flexibility even if some irregularity is shown in the front face of the parallel substrate which counters. Moreover, since it is possible to use thick rubber easily, the ratio compressed to the irregularity of the same magnitude can be made small.

[0089] (Effectiveness of an example 1) According to this example, it is cheap, and there is little wiring resistance, there are few poor contacts according [ the force applied at the time of joint immobilization ] to the irregularity of a substrate at least, it can respond to substrate spacing flexibly, and the connector which can improve the wiring number per occupancy area of a connector sharply is obtained.

[0090] (Concrete explanation of an example 1) Drawing 1 shows the connector of this example. Roughly, the connector 2 of this example consists of two components, the flexible substrate section 4 and the rubber section 6.

[0091] Drawing 2 is the development view of the flexible substrate 4 which constitutes the connector 2 of drawing 1 . Although considered as a flexible substrate with the conductor layer of one layer in this example, a multilayer flexible substrate may be used. In the flexible substrate 4, the terminal block (two or more terminals 10) arranged two-dimensional to both ends 16 and the wiring group (two or more wiring 12)



which connects between these possess. Since a copper film is generally used for the wiring 12 of the flexible substrate 4, even if wiring distance becomes long compared with the connector using conductive rubber etc., there is little wiring resistance.

[0092] In this example, two or more terminals 10 are arranged two-dimensional. Since it is a two-dimensional array, compared with the terminal block of the one-dimensional array which can connect the flexible substrate which consists only of the conventional parallel open wiring, and lead wire by the connector twisted around rubber, it becomes possible to prepare more terminals. Moreover, if the array of a terminal 10 is carried out to an alternate array etc., the wiring 12 between terminals can be drawn linearly. Therefore, it is desirable also from improvement in a terminal consistency, and a homogeneous viewpoint of a characteristic impedance.

[0093] As for the upper part of wiring 12, it is desirable to be covered by pre-insulation 14 like the slash section in drawing. In this case, a terminal 10 exposes a conductor.

[0094] BAMBU, such as a pewter, is carried on a terminal 10, and it is made to project a little and you may make it a pressure concentrate on a terminal area from other parts.

[0095] Drawing 3 is drawing having shown one example of the rubber section 6 which constitutes the connector 2 of drawing 1. Although the rubber section 6 is also made to possess the bump-like projection 22 in this example to compensate for arrangement of a terminal 10 in order to strengthen a terminal pressure. If the bump is attached to the rigid substrate (not shown) which makes the terminal 10 side of the flexible substrate 4, and connection to a rubber 6 side, a bump-like projection is also unnecessary like drawing 4, and a bump may not be in the rubber 6 and flexible substrate 4 side depending on the display flatness of a substrate, or the pressure at the time of association further. When not preparing a bump, an adhesive property will become good if adhesion of the flexible substrate 4 and the rubber section 6 is performed.

[0096] In this example, a hole 8 is established in the flexible substrate section 4 like drawing 1 or drawing 2, the hole (drawing 3 20 and drawing 4 24) which penetrates an inferior surface of tongue 28 from a top face 26 is established in the rubber section 6, the location of this hole entirely is doubled and the top face of the rubber section 6, an inferior surface of tongue, and the both ends of the flexible substrate 4 are pasted up, respectively.

[0097] In this example, although the flexible substrate 4 is not pasted up on the side face of the rubber section 6, you may paste up. (Although other examples mentioned later show what does not paste up a flexible substrate to the side face of the rubber section, also in which example, a flexible substrate may be pasted up on the side face of the rubber section.)

Next, the condition of having used the connector of this example for drawing 5, and having mounted two or more substrates in it is shown. The terminator 34 is fixed to the penetration screw 32 with the nut 36 (not shown) etc. at the bottom. It is made hard to transform, even if this terminator 34 gives the quality of the material and structure where rigidity is high and requires the force. As long as it is required, electric wiring and an electric terminator may be made to provide, but it does not matter even if it is a simple plate.

[0098] The rigid printed circuit board 30 which carried the connector 2 and electronic circuitry of this example in besides is accumulated on the hole through the penetration screw 32 by turns. After accumulating the topmost substrate, a connector 2 and a terminator 34 are accumulated, and where it bound tight with the nut 36 etc. and a connector 2 is compressed, it fixes.

[0099] It is the sectional view of the connection in the condition that the pressure is not fully applied, while assembling drawing 6 like drawing 5. When the rigid printed circuit board 30 is violently wavy, the poor contact between the terminal 10 by the side of a connector 2 and the terminal 38 by the side of the rigid substrate 30 happens. Although the part shown by O touches all over drawing, the part shown by x floated by flapping of a substrate 30, and the condition of a poor contact still remains.

[0100] Drawing 7 is the sectional view of the same connection in the condition that the pressure is fully applied unlike the condition of drawing 6. Since it is made of rubber 6 and the flexible substrate 4 with a thick connector 2 and can deform greatly even when the rigid printed circuit board 30 is violently wavy, the poor contact between the terminal 10 by the side of a connector 2 and the terminal 38 by the side of the

rigid substrate 30 stops being able to happen easily.

[0101] In this example, since a bump part deforms more greatly than other parts when it is easier to deform and a pressure is applied, since the bump-like projection 22 for terminal pressure strengthening is formed in the rubber section 6 of a connector 2 according to the location of a terminal 10, it becomes connectable [ which the pressure concentrated on the terminal area 10 and it was stabilized also by few pressures ].

[0102] As mentioned above, without completely using the periphery of the rigid substrate with which it has been used for wiring between substrates by the usual mounting method using the connector of the many pins of cheap structure with little wiring resistance in large quantities, according to this example, a vast quantity of wiring between substrates can be realized, and a periphery can use such a substrate stack etc. for the horizontal connection between the substrate stacks in about the same poor large system as plurality.

[0103] Next, although the various examples about the substrate mounting approach of having used the connector of various variations of this example or this example are explained below, it cannot be overemphasized in each [ these ] example that the effectiveness described here is done so.

[0104] In <example 2 (example concerning the 2nd invention)> (main configuration and operations of example 2) this example, the wiring group which connects between the terminal blocks which are provided in a flexible substrate, and which are arranged two-dimensional is considered as parallel wiring in the connector concerning the 1st invention. By this, a characteristic impedance can be easily made into a fixed value about all wiring.

[0105] (Effectiveness of an example 2) According to this example, since the reflection in wiring between substrates is mitigable, transmission of a higher frequency and a reliable signal transmission become possible.

[0106] (Concrete explanation of an example 2) Drawing 8 is drawing having shown other examples of the flexible substrate section of the connector of drawing 1. In flexible substrate 4' which has the wiring layer 44 of the copper foil on the insulating film 46 of a dielectric constant  $\epsilon$ , the circuit pattern which connects between the terminals 42 of the two-dimension alternate array arranged at the edge 48 using the parallel wiring 44 of the wiring width of face W and the wiring gap S is formed.

[0107] Since the almost same function  $f(\epsilon, W, S)$  can express all the characteristic impedances of the track which are not both ends, this configuration enables it to arrange a characteristic impedance with a desired value. By bringing close to the characteristic impedance of the printed circuit board which connects the characteristic impedance of this track, the reflection in wiring between substrates is mitigable.

[0108] Moreover, since a cross talk occurs in proportion to a wire length in parallel wiring in this way, the signal transmission of the even-numbered wiring stabilized more becomes possible by making it a signal line, for example by using odd-numbered wiring as a grounding conductor.

[0109] In <example 3 (example concerning the 3rd invention)> (main configuration and operations of example 3) this example, in the connector concerning the 1st invention, the terminal block arranged two-dimensional near a center section and near both ends the flexible substrate which have a rectangular configuration mostly is provided, and the terminal near a center section possesses the wiring group linked to the terminal arranged at the edge of the nearer one among two both ends. Therefore, wiring of a by [ one half ] will be mostly led to the edge of a flexible substrate.

[0110] (Effectiveness of an example 3) According to this example, it becomes connectable [ between the fields of the rubber-like elasticity object which counters only the both ends of a flexible substrate in wiring of two times about connection of the same number as compared with the case where a terminal is arranged ]. Moreover, compared with the case where a terminal is arranged, the alignment of a connector and a substrate is realizable only for the both ends of a flexible substrate by the half count.

[0111] (Concrete explanation of an example 3) Drawing 9 is drawing having shown the example of further others of the flexible substrate which constitutes the connector of drawing 1. In the connector which combined the rubber and the flexible substrate of an example 1, the terminal block arranged two-dimensional near a center section and near both ends the flexible substrate which have a rectangular



configuration mostly is provided, and the terminal near a center section possesses the wiring group linked to the terminal arranged at the edge of the nearer one among two both ends.

[0112] In this example, two or more terminals 51 arranged alternately [ two trains ] two dimensions at the edges A and B of the flexible substrate 104 are provided, and two or more terminals 52 arranged alternately [ four trains ] two dimensions are provided in a center section C. About two trains of the upper half in drawing 9 , it connects among the terminals 52 of a center section C, respectively with the terminal block 51 and the parallel wiring 54 which have been arranged at the upside edge A, and connects, respectively with the terminal 51 and the parallel wiring 54 which have been arranged at the lower edge B about two trains of the lower half in drawing 9 among the terminals 52 of a center section C.

[0113] Drawing 10 shows the connector of this example. The lower part of the rubber section 56 which carried out the shape of a rectangular parallelepiped is pasted up on the center section C of the flexible substrate section, and Edge A and Edge B of the flexible substrate section are pasted up on the upper part of the rubber section 6.

[0114] Thus, since it can wire there being no crossover of wiring and also making the gap of wiring the same even if it increases the number of terminals in four trains, the connector which had the number of terminals of the two times of the same property using the flexible substrate of the same property compared with the old example is easily realizable.

[0115] Therefore, according to this example, as compared with the case where a terminal is arranged, wiring between substrates is made only into the both ends of a flexible substrate in the connector of the half number about connection of the same number. Moreover, since there is the need for alignment with the screw penetrated for every connector, that the number of a connector can be managed with one half means that the alignment of a connector and a substrate is realizable by the half count.

[0116] (Modification of an example 3) In order to make the connector of more numbers of terminals using the flexible substrate of the same size, it is effective if a multilayer flexible substrate (how many layers are sufficient) is used. Here, the connector using a flexible substrate with the wiring layer of four layers is explained.

[0117] First, the circuit pattern of the 4th layer is formed by the same one side flexible substrate as drawing 9 .

[0118] Drawing 11 is drawing having shown the example of the circuit pattern of the 3rd layer of a four-layer flexible substrate. The 3rd layer is formed by the one side flexible substrate 114. According to the location of the terminal 52 of the edge A of the 4th layer shown in drawing 9 and Edge B, and a center section C, a through hole (71 of drawing 14 ) is established in the location of edge A4 of the 3rd layer, B4, and C4. Furthermore, two or more terminals 57 and 58 of the alternate two-dimensional array of the two same trains each as edge A3, B3, center-section C3a, and C3b are formed in the 3rd layer, and the terminal 57 with which A3, C3a, and B3 and C3b correspond, and the circuit pattern which connects between 58 with the parallel wiring 60, respectively are formed.

[0119] Drawing 12 is drawing having shown the example of the circuit pattern of the 2nd layer of a four-layer flexible substrate. The 2nd layer is formed as one side of the double-sided flexible substrate 124 together with the 1st layer. It prepares in b and C4. the through hole (71 of drawing 14 ) corresponding to a lower layer terminal like the case of the 3rd layer -- edge A2 - A4, B-2 - B4, and center-section C2a, C2b, and C3 -- a and C3 -- Furthermore, two or more terminals 61 and 62 are formed in edge A2, B-2, and center-section C2a and C2b, and the terminal 61 with which A2, C2a and B-2, and C2b correspond, and the circuit pattern which connects between 62 with the parallel wiring 64, respectively are formed.

[0120] Drawing 13 is drawing having shown the example of the circuit pattern of the 1st layer of a four-layer flexible substrate. The 1st layer contacts a rigid substrate (not shown) in the rear face of the 2nd layer. It prepares in b and C4. the through hole (71 of drawing 14 ) corresponding to a lower layer terminal like an old example -- edge A2 - A4, B-2 - B4, and center-section C2a, C2b, and C3 -- a and C3 -- Furthermore, two or more terminals 66 are formed in edges A1 and B1, center-section C1a, and C1b, and the circuit pattern which connects between the terminals with which A1, C1a, and B1 and C1b correspond with the parallel wiring 68, respectively is formed.

[0121] A four-layer flexible substrate is constituted using the two above one side flexible substrates 104,114 and one screen flexible substrate 124.

[0122] Drawing 14 is the sectional view having shown the spacial configuration of the four-layer flexible substrate 134 constituted as mentioned above.

[0123] First, the double-sided flexible substrate 124 and the flexible substrate 114 of the 3rd layer are pasted up, and plating is applied to a through hole 71. Next, this flexible substrate and the flexible substrate 104 of the 4th layer are pasted up, and plating is applied to a through hole 71. Thus, the flexible substrate 134 with wiring of four layers is completed.

[0124] Drawing 15 is drawing having shown the example of the connector 132 using the four-layer flexible substrate 134 shown in drawing 14 . edge A4 and edge B4 -- \*\*\*\*\* -- like, the flexible substrate 134 is twisted around the rubber section 136, and it is pasted.

[0125] Thus, if a multilayer flexible substrate is used, a connector with a lot of numbers of pins can be made.

[0126] In <example 4 (example concerning the 4th invention)> (main configurations of example 4) this example, a projection is provided in at least one field of a rubber-like elastic body in the connector concerning the 1st invention.

[0127] (Effectiveness of an example 4) According to this example, the alignment of the rigid substrate stuck by pressure and a rubber-like elastic body is assembled, and it can sometimes do certainly.

[0128] (Concrete explanation of an example 4) Drawing 16 shows the connector of this example. Although the point which combined the flexible substrate 74 which has two or more terminals 80 connected with two or more wiring 82 in both ends, and the rubber section 76 is the same as that of the connector of drawing 1 , it possesses two alignment projections U1, U2, D1, and D2 two places and the bottom the top in this example in the rubber section 76 which constitutes a connector 72. (The diagonal part of projection D1 has the projection D2 which is not illustrated.)

Drawing 17 is drawing having shown the mounting approach of a substrate of having used the connector of drawing 16 . In case the connector 72 of drawing 16 is pinched with two rigid substrates 78 by which two or more terminals 84 were formed, by inserting the alignment projections D1 and D2 of a connector 72 in the holes HD1 and HD2 of a lower rigid substrate first The location of the terminal area of a connector and the terminal area by the side of an upper rigid substrate is doubled by doubling the location of the terminal area of a connector, and the terminal area by the side of a lower rigid substrate, next inserting the alignment projections U1 and U2 of a connector in the holes HU1 and HU2 of an upper rigid substrate.

[0129] Drawing 18 is drawing having shown that it was correctly connectable, even when the connector 72 of drawing 16 deforms with the leaning pressure. After the location of the rigid substrate 78 of the upper and lower sides whose connector 72 is pinched had shifted, when the pressure was put, or when connector 72 self is deforming, the terminal 84 of the lower rigid substrate 78 which corresponds to the location just under the terminal 84 of the upper rigid substrate 78 like drawing 18 may not come.

[0130] However, if the flexible substrate 74 is being fixed to the right location by the rubber section 76 according to this example, the terminal 84 of the rigid substrate 78 and the terminal 80 of the corresponding flexible substrate 74 will face each other correctly by inserting in the holes HU1, HU2, HD1, and HD2 of the alignment projections U1, U2, D1, and D2 and a rigid substrate mutually.

[0131] Therefore, even when sticking by pressure which the cross section of the rubber section 76 inclined in the shape of a parallelogram, and transformed takes place, since connection of corresponding terminals is made, the dependability of connection improves.

[0132] In <example 5 (example concerning the 5th invention)> (main configurations of example 5) this example, the hole corresponding to the location of a projection of a rubber-like elastic body is provided in a flexible substrate in the connector concerning the 4th invention.

[0133] (Effectiveness of an example 5) Since a rubber-like elastic body, alignment of a flexible substrate, and alignment of the rigid substrate stuck by pressure and a rubber-like elastic body are made according to this example, the alignment of a flexible substrate and the rigid substrate stuck by pressure becomes possible as a result.

[0134] (Concrete explanation of an example 5) Drawing 19 is drawing showing an example of the flexible substrate which constitutes the connector of this example. Although two or more terminals 100 are arranged in the both ends 88 of the flexible substrate 94 and between terminals 100 is connected by wiring 102, respectively, the hole 86 for alignment projection insertion is established in the predetermined relative position with these terminals 100. The alignment projection of a rubber-like elastic body is formed in the location corresponding to physical relationship with this hole.

[0135] Drawing 20 shows the connector of this example. It consists of a flexible substrate 92 of the rubber section 96 in which the alignment projections U1, U2, D1, and D2 were formed, and drawing 19, and is constituted by making it coalesce, inserting the alignment projections U1, U2, D1, and D2 in the hole 86 of the flexible substrate 92.

[0136] Thus, a rubber-like elastic body and alignment of a flexible substrate are performed easily.

[0137] In this example, the hole for alignment projection insertion in the same physical relationship is established in the rigid substrate side corresponding to the terminal block and hole of a flexible substrate. Therefore, alignment of the rigid substrate stuck by pressure and a rubber-like elastic body is made easily. Therefore, the alignment of a flexible substrate and the rigid substrate stuck by pressure becomes easy as a result.

[0138] In <example 6 (example concerning the 6th invention)> (main configurations of example 6) this example, the projection provided in a rubber-like elastic body is realized by really fabricating in the connector concerning the 4th invention. A projection is realizable in the precision of the metal mold at the time of rubber section shaping.

[0139] (Effectiveness of an example 6) According to this example, while the precision of alignment is realizable in the precision of the metal mold at the time of rubber section shaping, since manufacture of a projection is easy, there is almost no rise of cost.

[0140] (Concrete explanation of an example 6) In this example, the projection provided in a rubber-like elastic body is realized by really fabricating in the connector concerning the 4th invention. Therefore, while the precision of alignment is realizable in the precision of the metal mold at the time of rubber section shaping, since manufacture of a projection is easy, there is almost no rise of cost. However, since there is a possibility of deforming since a projection will be formed with a rubber-like elastic body, a soft projection must be made to be inserted in the hole by the side of a rigid substrate at the time of an assembly exactly carefully.

[0141] In <example 7 (example concerning the 7th invention)> (main configuration and operations of example 7) this example, it realizes in the connector concerning the 4th invention by inserting rod-like components in the hole which possesses the projection provided in a rubber-like elastic body in a rubber-like elastic body. Since it becomes unnecessary for a projection to be a rubber-like elastic body, deformation of a projection is prevented by using rod-like components as the rigid body.

[0142] (Effectiveness of an example 7) According to this example, deformation of a projection is prevented and positive alignment with a rigid substrate can be realized. Moreover, since a projection can be made long and slender and small, a small connector is realizable.

[0143] (Concrete explanation of an example 7) Drawing 21 is drawing showing the cross section of the rubber section in the connector of this example.

[0144] The hole 106 which penetrates the rubber section 96 is made in two places, the cylindrical metal 90 for projection formation is inserted there, and it is made exposed [ the metal section of predetermined die length ] in this example up and down.

[0145] If it does in this way, since a projection is a metal, it is hard, and cannot deform easily. Moreover, since a projection can be made long and slender and small, a small connector is realizable.

[0146] The hole provided in a rubber-like elastic body is not made to penetrate in the connector concerning the 7th invention in <example 8 (example concerning the 8th invention)> (main configuration and operations of example 8) this example. Therefore, even if the force joins a projection, the height of a projection cannot be changed easily.

[0147] (Effectiveness of an example 8) According to this example, a projection withdraws in a rigid

substrate etc. at the time of alignment, and the accident said that alignment stops going well is prevented.  
[0148] (Concrete explanation of an example 8) Drawing 22 is drawing having shown the sectional view of the rubber section in the connector of this example.

[0149] Unlike the connector of drawing 21, in this example, the hole 107 which is not penetrated to a rubber-like elastic body is formed. The cylindrical metal 108 which has the wedge-like point 109 is inserted in this hole 107. Therefore, cylindrical components withdraw in the case of the alignment of one side etc., and un-arranging [ of stopping already projecting from one side, and waking up the defect of alignment ] is lost. That is, it becomes possible by inserting another cylindrical components from both sides, without making a hole penetrate to make the height of a projection regularity certainly.

[0150] Moreover, since the point 109 of the cylindrical metal 108 for projection formation is made into the shape of a wedge in this example, omission of the once inserted cylindrical metal are prevented.

[0151] In <example 9 (example concerning the 9th invention)> (main configuration and operations of example 9) this example In the substrate mounting approach whose connector which ensures sticking-by-pressure connection by applying a pressure between the substrates which face each other almost in parallel is pinched The first spacer and above-mentioned connector which possess screw structure to the both ends which realize substrate spacing doubled with the size of a connector It inserts almost perpendicularly to a substrate between the substrates which face each other almost in parallel, and the second spacer is thrust into the first spacer on both sides of a substrate between the first spacer and the second spacer. 1 time of a bell and spigot participates only in compression of the connector of a pile for one sheet. Moreover, it is possible to add a screw.

[0152] (Effectiveness of an example 9) According to this example, it becomes fixable by little force rather than it compresses the connector between all substrates with the screw which penetrates all substrates. Moreover, the die length of a screw becomes insufficient and there is no problem of it becoming impossible to extend above.

[0153] (Concrete explanation of an example 9) Drawing 23 is drawing showing the substrate mounting approach concerning this example. The connector of the example mentioned above is used by this substrate mounting approach.

[0154] A spacer S0 is screwed in at right angles to a foundation 112 like drawing 23. Although the substrate 118 for termination is put on besides, in order to prevent that deformation, the member 116 for deformation prevention is inserted in the lower part of a termination board 118. The hole is made in the termination board 118 at the position, and the pad 110 which supplies the power source to a substrate to the perimeter of this hole is formed. A termination board 118 is fixed by thrusting the through spacer S1 into a spacer S0 for this hole.

[0155] Next, a connector C1 is carried, making the alignment holes HD1 and HD2 of a termination board 118 insert the alignment projections D1 and D2 of a connector on a termination board 118. The rigid substrate R1 is carried making the alignment holes HU1 and HU2 insert the alignment projections U1 and U2 of a connector on it furthermore, and the rigid substrate R1 is fixed, making a connector C1 compress by thrusting a spacer S2 into the metallicity spacer S1. The pad 110 for current supply is formed in the perimeter of a hole also at the rigid substrate R1, and when the metallicity spacer S1 and this pad 110 contact, a power source is supplied to the rigid substrate R1.

[0156] Immobilization of the rigid substrate R2, connection of the rigid substrate R one-pair connector C2, and connection of the rigid substrate R two-pair connector C2 are made by repeating the above actuation about the metallicity spacer S3, the rigid substrate R2, and a connector C2. In addition, since the connector compressed by the bell and spigot of the metallicity spacer S3 is C2 and a connector C1 is already compression ending, while there is little force in a bell and spigot and it ends compared with the method which compresses all connectors at once, the pressure nonuniformity for every connector is also mitigable.

[0157] Furthermore, since a screw serves as a form added one after another whenever it increases the number of sheets of the substrate to accumulate, the die length of a screw becomes insufficient and there is no problem of it becoming impossible to extend above.

[0158] In <example 10 (example concerning the 10th invention)> (main configuration and operations of example 10) this example, in the substrate mounting approach concerning the 9th invention, a spacer is made from a conductor and it uses also [ way / current supply ]. A power source will be supplied by the signal line and alternative pathway of a connector of compression mold.

[0159] (Effectiveness of an example 10) According to this example, since the device in which the compression and immobilization between substrates are performed serves as a current supply way, a deployment of space can be aimed at, and the packaging density of a system can be raised as a result. Moreover, all the pins of a connector can be used for a signal transmission, and since current capacity is insufficient, there are also few problems to which the number of sheets of a substrate will be limited.

[0160] (Concrete explanation of an example 10) Drawing 24 is drawing having shown the substrate mounting approach concerning this example.

[0161] The current supply cable 120 connected to the power unit which is not illustrated is connected to the metallic current supply bar 113 with fully small electric resistance with a washer 121/a screw 122, and the metallicity spacer S0 is screwed in at right angles to this current supply bar 113. The hole is made in the termination board 118 at the position, and the pad 110 with which the perimeter of this hole supplies the power source to a substrate is formed. Current supply is made while fixing a termination board 118 by thrusting the through spacer S1 into a spacer S0 for this hole.

[0162] Current supply is performed to each rigid substrates R0 and R1 and R2 -- from the current supply bar 113 by mounting like an example 9 after this via the metallicity spacers S0 and S1, S2 --, and the current supply pad 110 except the point that the pad 110 which supplies a power source also to a rigid substrate is formed, and a spacer being metallicity.

[0163] Although it becomes difficult to secure the space of a current-supply way in the system setting up was finished especially with high density [ the device in which it is not based on this example but the compression and the immobilization between substrates are performed here / when performing current supply from another path ], and in three dimensions, since the device in which the compression and the immobilization between substrates are performed serves as a current-supply way according to this example, a deployment of space can be aimed at, and the packaging density of a system can be raised as a result.

[0164] Moreover, when another structure is not able to be put in for a certain reason by the case where a power source is supplied by alternative pathway Although there was a trouble that the number of sheets of the substrate accumulated since the number of the hearts which can be used by supplying a power source from the signal line of the connector of compression mold for a signal cannot be pressed or a not much big current cannot be passed could not be made [ many / not much ] Since a power source will be the signal line and alternative pathway of a connector of compression mold, all the pins of a connector can be used for a signal transmission, a metallicity spacer with more big current capacity can be used, and current capacity is insufficient, there are [ if this invention is applied, ] also few problems to which the number of sheets of a substrate will be limited.

[0165] (2) Next, provide the 1st connecting means by which the arrangement which had the directivity which does not bar cooling in the field which avoided the periphery of the circuit board is made, the 2nd connecting means of the periphery of the circuit board, and the 3rd connecting means which has flexibility below by <example 11 (example concerning the 11th invention)> (main configuration and operations of example 11) this example explaining the various examples about the approach of mounting two or more substrates in three dimension with four directions. Since being arranged at a periphery is not indispensable, the 1st connecting means can extend the 1st connecting means if needed. In case connection between the substrates which adjoin in the direction of a substrate side by connecting the 2nd connection hand interstage by the 3rd connecting means is made, since the 3rd connecting means has flexibility, it absorbs mounting errors, such as location gap.

[0166] (Effectiveness of an example 11) According to this example, wiring between the substrates with which \*\*\*\*\* and very many numbers face each other in general in parallel in cooling is realizable. Furthermore, the destruction and the poor contact by the stress concentration to a fixed part or the



connection of the 2nd and 3rd connection hand interstage by soldering to the substrate of a connecting means etc. are prevented. Furthermore, it becomes possible to assign more wiring between substrates from the periphery restricted to wiring between the substrates which adjoin in the direction of a substrate side. [0167] (Concrete explanation of an example 11) Drawing 25 is drawing showing the substrate mounting approach concerning this example, and connects 200 substrates which arranged two or more 1st connecting means 201, two or more 2nd connecting means 202, two or more 3rd connecting means 203, and two or more spacers 204 in three dimension.

[0168] In this example, the 1st connecting means 201 for carrying out the laminating of the substrate 200 is mounted in the field which avoided the periphery of the circuit board 200. Since the 1st connecting means 201 is put in order by the single tier in the direction where a substrate is long, when cooling in the direction where a substrate is long, since an air current flows smoothly, cooling has the advantage of not being barred.

[0169] The connector of various gestalten can be used as the 1st connecting means 201.

[0170] Drawing 26 is drawing showing the connector of the 1st class which is an example of the 1st connecting means 201 in this example. It is having structure which twisted the flexible substrate 214 around the perimeter of rubber 216, and connection between the substrates which face each other in general in parallel can be made by compressing substrate spacing below into the regular die length. Of course, as a connector, the already explained connector of the 1st – the 9th example can be used.

[0171] Drawing 27 is drawing showing the connector of the 2nd class which is other examples of the 1st connecting means 201 in this example. It is having structure where a thin metal wire and a thin carbon fiber 232 have penetrated the inside of the rubber 230 which carried out the configuration of a rectangular parallelepiped mostly, and connection between the substrates which face each other in general in parallel can be made by compressing substrate spacing below into the regular die length.

[0172] Drawing 28 is drawing showing the connector of the 3rd class which is the example of further others of the 1st connecting means 201 in this example. It is having structure of having the conductive part 230 and the insulating part 234, in the rubber 216 which carried out the configuration of a rectangular parallelepiped mostly, and connection between the substrates which face each other in general in parallel can be made by compressing substrate spacing below into the regular die length.

[0173] Drawing 29 is drawing showing the connector of the 4th class which is the example of further others of the 1st connecting means 201 in this example. It is having structure which the terminal 238 of the structure which rounded off the thin metal wire which has the contact surface which is sticking out of the inside of the case 236 of the rigid body which carried out the configuration of a rectangular parallelepiped mostly a little like 238 in drawing has penetrated, and connection between the substrates which face each other in general in parallel can be made by compressing substrate spacing below into the regular die length.

Drawing 30 is drawing showing the connector of the 5th class which is the example of further others of the 1st connecting means 201 in this example. It is having structure which the metal terminal 242 with the elasticity of the shape of a spring which has the contact surface which is sticking out of the inside of the case 236 of the rigid body which carried out the configuration of a rectangular parallelepiped mostly a little like 240 in drawing penetrates, and connection between the substrates which face each other in general in parallel can be made by compressing substrate spacing below into the regular die length.

[0174] Since there is no trouble of stopping fitting in well like [ in the case of inserting many 2 piece type connectors in coincidence ] even if it is not necessary to necessarily arrange a connector above sticking-by-pressure type to the periphery of a substrate and the relative location between two or more connectors has not gathered strictly, the connector of the 1st connecting means can be extended if needed.

[0175] Now, in the case of a compression type connector, since the 1st connecting means 201 makes connection between the substrates which face each other in general in parallel by each compressing substrate spacing below into the regular die length, it makes substrate spacing default value with a spacer by this example. Drawing 31 is drawing showing the example of the spacer 204 in this example. The female screw 242 is turned off to shaft orientations at one end of a hexagonal prism-like body, and the female

screw 241 is turned off to shaft orientations at another one end. A power source can also be supplied by what this spacer 204 is made into metallicity for.

[0176] Drawing 32 is drawing showing the situation of substrate spacing compression using the spacer 204 in this example. Substrate spacing is compressed into default value by thrusting the upper spacer 204 into the lower layer spacer 204. By arranging this spacer 204 near the sticking-by-pressure type connector of the 1st connecting means 201, a pressure is applied to a connector and connection between the substrates which go each other in general is established.

[0177] Here, if there is usually some camber in a substrate from origin and the force is applied to a substrate still like this example, some deformation will take place to a substrate and the thing with a perfect substrate to treat as monotonous will become difficult. Moreover, the substrate and the substrate circumference which adjoin in the direction of a substrate side will be located in a line, it being also difficult to make bell-and-spigot condition of a spacer into homogeneity completely, and the location of the periphery of a substrate having some error as a result, when it fixes the substrate which has individuality in one-sheet one-sheet camber condition in this way. Furthermore, when connecting between the 2nd connecting means 2020 on the substrate 200 which adjoins in the direction of a substrate side according to the mounting error at the time of soldering when the 2nd connecting means 202 is mounted in the periphery of a substrate 200 like drawing 25 by the 3rd connecting means 203, connection between the substrates which adjoin in the direction of a substrate side stabilized when the above-mentioned various errors were unabsorbable cannot be performed.

[0178] So, flexibility is given to the 3rd connecting means 203 in this example. Drawing 33 is drawing having shown the example of the 3rd connecting means 203 used for substrate mounting concerning this example. Soldering mounting of every one surface mount mold 2 piece connector 252 is carried out at the rigid section 250 of the both ends of the small flexible rigid substrate 254 with a flexible center section. The 3rd connecting means 203 shown in drawing 33 is made to coalesce in the 2nd connecting means 202 mounted in the periphery of a substrate 200 like drawing 25, and connection between the substrates which adjoin in the direction of a substrate side is made. Connection between the substrates which absorb the above-mentioned various errors in the range in which flexibility can follow in footsteps since the center section of the 3rd connecting means 203 is the flexible substrate 254, and adjoin in the stable direction of a substrate side is made.

[0179] (Modification of an example 11) What applied the 12th invention to the 3rd connecting means in the above-mentioned example, and heightened the adaptation capacity to location gap may be used.

[0180] Drawing 34 is a development view of the 3rd connecting means 203 concerning this modification used for substrate mounting concerning an example 11.

[0181] Here, the surface mount mold connectors 260A and 260B are mounted in rigid section 262A of both ends, and rigid section 262B, and although it is the same as a precedent that a center section is flexible, as for the 3rd connecting means 203 of this example, the improvement is made in respect of error absorptance. When a grand side is in the flexible section 266 very much the case where wiring passes at high density, and for the cure against EMI, flexibility becomes blunt although it is a flexible substrate. Therefore, with structure like drawing 33, when an error is large, it may be unable to absorb.

[0182] Then, in the case of this example, four flections 264a, 264b, 264c, and 264d are formed, and it can absorb the error of various directions now. Drawing 35 is drawing showing the spacial configuration at the time of mounting of the 3rd connecting means 203 shown in drawing 34. If Flections 264a and 264c are used as a trough chip box and Flections 264b and 264d are used as a crest chip box, it will become a configuration as shown in drawing. Connector 260A carried in rigid section 262A coalesces in 2nd connecting means 202A on rigid substrate 200A which becomes main, and connector 260B carried in rigid section 262B coalesces in 2nd connecting means 202B on rigid substrate 200B which becomes main.

[0183] Thus, in the condition of having been bent, even if the flexible section is hammer hardening a little, since it is in the location of torsion mutually, flection 264b and flection 264c can absorb the remarkable gross errors of various directions to coincidence. Flection 264b absorbs the level difference of the perpendicular direction d5 of rigid substrate 200A and rigid substrate 200B, and, specifically, flection 264c



absorbs the error d6 by the rotation from the relative parallel location of the horizontal gap d4 of rigid substrate 200A and rigid substrate 200B, and 2nd connecting means 202A and 2nd connecting means 202B.

[0184] In <example 12 (example concerning the 13th invention)> (main configuration and operations of example 12) this example In the electronic system mounted by the 1st connecting means by which the arrangement which had the directivity which does not bar cooling in the field which avoided the periphery of the circuit board is made, the 2nd connecting means of the periphery of the circuit board, and the 3rd connecting means which has flexibility Connection between nodes by the short joint topology of a diameter is made a component rather than the anchor ring and the mesh using the connection between nodes of the shape of the n-dimensional anchor ring or a n-dimensional mesh, and wiring in a substrate.

[0185] It is possible to make [ many ] the number of wiring between contiguity substrates, and the topology has good adjustment with the n-dimensional anchor ring or a n-dimensional mesh from a viewpoint of wiring distance. Moreover, since it is possible to prepare much wiring between the substrates which face each other, many nodes can be recorded inside a substrate and close association between the nodes using wiring inside the substrate which does not receive constraint by the pin neck is attained.

[0186] (Effectiveness of an example 12) According to this example, wiring distance is short realizable, the connection between nodes of the shape of the anchor ring based on contiguity connection or a mesh using many wiring. The diameter of a joint network can be shortened without making wiring between substrates increase compared with the case where the inside of a substrate is also connected in the anchor ring or a mesh, and the communication link in a substrate will lead to improvement in the speed of the processing speed in a parallel computer, if it employs becoming a high speed efficiently positively.

[0187] (Concrete explanation of an example 12) Drawing 36 is drawing having shown the connection between nodes in the substrate in the substrate mounting approach concerning this example. Each nodes 0-7 have seven ports, N, S, E, W, U, D, and X, respectively, and the anchor ring for-dimensional [ 1 ] consists of connecting the ports N and S between the nodes which adjoin with interior wiring of a substrate.

[0188] W port of a node 0 -- the 2nd connecting means CW 0 of a substrate periphery -- U port is connected to the 2nd connecting means CU 0 of a substrate center section, and D port is connected to the 2nd connecting means CE 0 of a substrate periphery for E port at the 2nd connecting means CD 0 of a substrate rear-face center section. the same -- W port of Node i (i=1-7) -- the 2nd connecting means CWi of a substrate periphery -- U port is connected to the 2nd connecting means CUi of a substrate center section, and D port is connected to the 2nd connecting means CEi of a substrate periphery for E port at the 2nd connecting means CDi of a substrate rear-face center section.

[0189] If connection between the substrates using the 1st connecting means and connection between substrates using the 2nd and 3rd connecting means are made by the above connection, the three-dimensions anchor ring or a three-dimensions mesh can be realized.

[0190] Furthermore, the port X of each node is connected to a crossbar switch with interior wiring of a substrate. Since all connection to a crossbar switch is processed by this by wiring in a substrate, it is released from generating of the cable by the mismatching of the location where a pin neck, and the topology and the node of a connector which are called crossbar connection are mounted, and compaction of the diameter by crossbar connection is realized, without being accompanied by the difficulty of excessive mounting.

[0191] To having been 4 in making it above in the case of the anchor ring with the simple diameter of connection between the nodes in a substrate, in the case of this example using a crossbar switch, a diameter is set to 1 and the large improvement in the communication link engine performance is brought about.

[0192] In <example 13 (example concerning the 14th invention)> (main configuration and operations of example 13) this example In the electronic system mounted by the 1st connecting means by which the arrangement which had the directivity which does not bar cooling in the field which avoided the periphery of the circuit board is made, the 2nd connecting means of the periphery of the circuit board, and the 3rd connecting means which has flexibility In case between nodes is connected by topology including n-

dimensional anchor ring-like connection Two or more nodes are recorded on the circuit board of one sheet, and the 2nd connection hand interstage is connected by the 3rd connecting means so that it may come on the substrate with which an adjacent node adjoins in the direction of a substrate side about one dimension. It arranges so that an adjacent node may come the one remaining on the substrate on two sheets or under two sheets about a dimension, and it has node connection wiring of an one-sheet jump.

[0193] The connection number using the periphery of a substrate serves as half [ in the case of making anchor ring connection using one sheet jump wiring ]. Since many wiring in a direction perpendicular to a substrate side can be taken as compared with the case where the periphery of a substrate is used by putting many 1st connecting means in order, correspondence is easy to redoubling of the number of wiring between substrates by use of node connection wiring of an one-sheet jump.

[0194] (Effectiveness of an example 13) According to this example, saving wiring between substrates in the direction of a substrate side, since an appearance top can form a ring in the perpendicular direction only with regular wiring between contiguity substrates to a substrate side, the n-dimensional anchor ring can be mounted, without needing a cable.

[0195] (Concrete explanation of an example 13) Drawing 37 is drawing having shown the appearance of connection of the direction of a substrate side in the substrate mounting approach concerning this example.

[0196] 16 substrates of the trapezoidal shape which was not parallel and carried out the side where the 2nd connecting means 202 is recorded in the substrate 200 with the node connection in a substrate shown in drawing 36 are prepared by this example, and the 2nd connection hand interstage on the substrate which adjoins in the direction of a substrate side is connected by the 3rd connecting means 203. A cooling fan 270 is arranged near the side in which the 2nd connecting means 202 of a substrate is not recorded, and sink cooling is performed in the direction of the train of the 1st connecting means of a substrate center section for an air current.

[0197] Drawing 38 is drawing having shown the connection relation of the node 280 in connection of the direction of a substrate side of drawing 37 . In this Fig., the connection by the crossbar switch in a substrate is omitted. Thus, between nodes, it turns out that 2-dimensional anchor ring connection of 8x16 configurations which consist of a link 282 in a substrate and a link 284 between substrates is made.

[0198] It considers mounting the three-dimensions anchor ring by accumulating the flat surface of the 2-dimensional anchor ring mounted in the shape of [ which is constituted as mentioned above ] a doughnut through the 1st connecting means in the direction perpendicular to a substrate side.

[0199] Drawing 39 is drawing having shown the physical-connection relation of a direction perpendicular to the substrate side in the substrate mounting approach concerning this example. A horizontal link is shown by the dotted line and this corresponds to the link shown in drawing 38 . It connects with the node 300,301 in the same location of the substrate 200 which adjoins in the direction of a substrate side from a node 300,301 via the 2nd connecting means 202 arranged at the periphery of a substrate 200, the 3rd connecting means 203, and the 2nd connecting means 202 of the substrate which adjoins in the direction of a substrate side.

[0200] On the substrate, wiring for realizing an one-sheet jump in the direction perpendicular to a substrate side possesses. By accumulating a substrate through the 1st connecting means 201, the node 300 which gave the slash which is on the substrate on two sheets or under two sheets altogether except for the lowermost substrate 200 in the topmost part is connected in the direction perpendicular to a substrate side by the nodes which gave the slash, and the node 301 smeared away black is connected to it by the nodes smeared away black.

[0201] Using the perpendicular short circuit substrate 304 which possesses the deformation prevention means 302 the topmost substrate top and under the lowermost substrate in the direction perpendicular to a substrate side, it connects with the node on the substrate under one sheet, and the topmost substrate 200 connects the lowermost substrate 200 with the node on the substrate on one sheet.

[0202] Thus, since one-sheet jump wiring possesses, wiring of the link of two duties will pass to the 1st connecting means 201. that is, since it was not alike too much, it turns out [ to which the link of one per node in a substrate passes the 2nd connecting means 202 horizontally ] that is perpendicularly realized

using horizontal double wiring. Since a limitation is in the die length of the periphery of a substrate horizontally, comparatively many wiring can be perpendicularly realized easily by arranging many 1st connecting means in on a substrate to the ability not to do not much many number of the 2nd connecting means 202.

[0203] Thus, it is possible to choose as to use twice as many, perpendicularly horizontal wiring as this and exchange the number of sheets of a substrate which accumulates a substrate freely by removing the topmost perpendicular short circuit substrate instead by attaching a perpendicular short circuit substrate at free number-of-sheets scissors and the last.

[0204] Drawing 40 is drawing having shown the logical connection relation between the nodes in substrate mounting shown in drawing 39. When it doubles with eight rings of a node 300,301 being formed perpendicularly and the 2-dimensional anchor ring having been formed in the direction level to a substrate side, it turns out that the three-dimensions anchor ring of 16x8x8 configurations which consist of a perpendicular direction link 310 and a horizontal link 311 as the whole was formed.

[0205] In <example 14 (example concerning the 15th invention)> (main configuration and operations of example 14) this example In the electronic system mounted by the 1st connecting means by which the arrangement which had the directivity which does not bar cooling in the field which avoided the periphery of the circuit board is made, the 2nd connecting means of the periphery of the circuit board, and the 3rd connecting means which has flexibility In case between nodes is connected by topology including n-dimensional anchor ring-like connection Two or more nodes are recorded on the circuit board of one sheet, and the 2nd connection hand interstage is connected by the 3rd connecting means so that it may come on the substrate with which an adjacent node adjoins in the direction of a substrate side about one dimension, or the substrate which faces each other in general in parallel. It arranges so that an adjacent node may come on the substrate on four sheets or under four sheets about the one remaining dimension, and it has node connection wiring of a three-sheet jump.

[0206] The connection number using the periphery of a substrate serves as half [ in the case of making anchor ring connection using one sheet jump wiring ]. Since many wiring in a direction perpendicular to a substrate side can be taken as compared with the case where the periphery of a substrate is used by putting many 1st connecting means in order, correspondence is easy to redoubling of the number of wiring between substrates by use of node connection wiring of a three-sheet jump.

[0207] (Effectiveness of an example 14) According to this example, saving wiring between substrates in the direction of a substrate side, since an appearance top can form a ring in the perpendicular direction only with regular wiring between contiguity substrates to a substrate side, the n-dimensional anchor ring can be mounted, without needing a cable. Substrate number of sheets can be chosen now also in the direction perpendicular also to a direction level to a substrate side. Therefore, a parallel computer including n-dimensional anchor ring association with the number configuration per each various dimensions etc. is easily realizable with the substrate of the same class.

[0208] (Concrete explanation of an example 14) Drawing 41 is drawing having shown the physical-connection relation of a direction perpendicular to the substrate side in the substrate mounting approach concerning this example. A horizontal link is shown by the dotted line. It connects with the node 300,301 in the location where the substrate which adjoins in the direction of a substrate side via the 2nd connecting means 202 arranged from a node 300,301 at the periphery of a substrate, the 3rd connecting means 203, and the 2nd connecting means 202 of the substrate which adjoins in the direction of a substrate side is the same in the substrate which is not located in an edge about a direction level to a substrate side.

[0209] It connects with the node which is in the location where the substrate which faces each other in general in parallel, and adjoins is the same via the 2nd connecting means 202 of the 2nd connecting means 202 arranged from a node at the periphery of a substrate, the level short circuit substrate 320, and the substrate which faces each other in general in parallel, and adjoins in the substrate which is in an edge about a direction level to a substrate side.

[0210] Drawing 42 is the development view of the level short circuit substrate which heightened the adaptation capacity to the location gap concerning this example. Both ends serve as the rigid sections

321A and 321B, and Connectors 322A and 322B are recorded there. The level short circuit substrate 320 has the flexible section 324 which has flexibility in the center section like the 3rd connecting means 303. It has three flexions 323a, 323b, and 323c in the flexible section 324.

[0211] Drawing 43 is drawing having shown the spacial configuration in the mounting condition of the level short circuit substrate 320 of drawing 42. Various location gaps of the 2nd connection hand interstage recorded on the substrate which faces each other by the flexions 323a, 323b, and 323c in the location of three torsion are absorbable.

[0212] Ring formation between nodes [ as opposed to the direction of a substrate side as mentioned above ] is performed by the two substrates side.

[0213] The line expressed with the thick continuous line of drawing 41 about the direction perpendicular to a substrate side is a link, and wiring which realizes a three-sheet jump in the direction perpendicular to a substrate side possesses in the substrate. By putting through the 1st connecting means, the node which gave the slash which is in a direction perpendicular to a substrate side on the substrate on four sheets or under four sheets fundamentally is connected by the nodes which gave the slash, and the node smeared away black is connected by the nodes smeared away black.

[0214] In the direction perpendicular to a substrate side, the perpendicular short circuit substrate possessing a deformation prevention means is used for the topmost substrate top or the bottom of the lowermost substrate. The node on the topmost substrate connects with the node on the 3rd substrate from the topmost part. The node on the 2nd substrate is connected with the node on the 4th substrate from the topmost part from the topmost part, the node on the lowermost substrate is connected with the node on the 3rd substrate, and the node of the 2nd sheet connects [ bottom ] with the node of the 4th sheet from the bottom.

[0215] Drawing 44 is drawing having shown the logical connection relation between the nodes in substrate mounting shown in drawing 41. When eight sheets are accumulated in the direction perpendicular to a substrate side, the ring which consists of four nodes 300,301 is formed. In addition, 310 in drawing is a perpendicular direction link, and 311 is a horizontal link.

[0216] Thus, since three-sheet jump wiring possesses, wiring of the link of four duties will pass to the 1st connecting means. that is, since it was not alike too much, it turns out [ whose link of one per node in a substrate passes the 2nd connecting means horizontally ] that is perpendicularly realized using 4 times as many horizontal wiring as this.

[0217] Since a limitation is in the die length of the periphery of a substrate horizontally, comparatively many wiring can be perpendicularly realized easily by arranging many 1st connecting means in on a substrate to the ability not to do not much many number of the 2nd connecting means.

[0218] Thus, it is possible to choose as to use 4 times as many, perpendicularly horizontal wiring as this and exchange the number of sheets of a substrate which accumulates a substrate freely by removing the topmost perpendicular short circuit substrate instead by attaching a perpendicular short circuit substrate by the two-layer part lot at free number-of-sheets scissors and the last.

[0219] About the direction level to a substrate side, when the configuration of a substrate was decided in the example 13, horizontal substrate number of sheets was being fixed. However, if a level short circuit substrate is attached to an edge and this is perpendicularly accumulated by the 1st connecting means, removing the level short circuit substrate of an edge to using 4 times as many, perpendicularly horizontal wiring as this in this example, and exchange, and extending only the desired number of trains to them by the 3rd connecting means horizontally, it is possible to fluctuate horizontal substrate number of sheets freely.

[0220] Moreover, this invention is not limited to each example mentioned above, it is the range which does not deviate from the summary, and can deform variously and can be carried out.

[0221]

[Effect of the Invention]

(1) According to the connector concerning the 1st invention, since the terminal was arranged two-dimensional to the both ends of a flexible substrate, it is realizable of very many stacking connection

between substrates which does not require not much highly precise process tolerance and by which the characteristic impedance was controlled by little area by the low price.

[0222] According to the substrate mounting approach concerning the 9th invention, the increment in the stable connection maintenance by little force in the implementation and the expandability to the direction of a substrate pile of connection between substrates and current supply is attained.

[0223] (2) According to the substrate mounting approach concerning the 11th invention, cooling is not barred but wiring between the substrates with which very many numbers face each other in general in parallel can be realized. Furthermore, the destruction and the poor contact by the stress concentration to a fixed part or the connection of the 2nd and 3rd connection hand interstage by soldering to the substrate of a connecting means etc. are prevented. Furthermore, it becomes possible to assign more wiring between substrates from the periphery restricted to wiring between the substrates which adjoin in the direction of a substrate side.

[0224] According to the substrate mounting approach concerning the 12th invention, wiring having passed and a grand side are in high density very much, and stability of connection can be realized, even when the flexible section of a connecting means has a little little flexibility, and even when connection between substrates of various directions which can absorb gross errors to coincidence considerably can be made and it makes much connection in three dimensions by many connecting means.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** Drawing showing the connector concerning an example 1

**[Drawing 2]** The development view of the flexible substrate which constitutes the connector of drawing 1

**[Drawing 3]** Drawing showing an example of the rubber section with the bump who constitutes the connector of drawing 1

**[Drawing 4]** Drawing showing an example of the flat rubber section which constitutes the connector of drawing 1

**[Drawing 5]** Drawing showing the mounting condition of the substrate using the connector of drawing 1

**[Drawing 6]** The sectional view of the connection in the condition that the pressure is not applied

**[Drawing 7]** The sectional view of the connection in the condition that the pressure is applied

**[Drawing 8]** Drawing showing the flexible substrate section of the connector concerning an example 2

**[Drawing 9]** Drawing showing the flexible substrate which constitutes the connector concerning an example 3

**[Drawing 10]** Drawing showing the connector concerning an example 3

**[Drawing 11]** Drawing showing the circuit pattern of the 3rd layer of the four-layer flexible substrate which constitutes the connector concerning the modification of an example 3

**[Drawing 12]** Drawing showing the circuit pattern of the 2nd layer of the four-layer flexible substrate which constitutes the connector concerning this modification

**[Drawing 13]** Drawing showing the circuit pattern of the 1st layer of the four-layer flexible substrate which constitutes the connector concerning this modification

**[Drawing 14]** The sectional view showing the spacial configuration of the four-layer flexible substrate which constitutes the connector concerning this modification

**[Drawing 15]** Drawing showing the connector using the four-layer flexible substrate of drawing 14

**[Drawing 16]** Drawing showing the connector concerning an example 4

**[Drawing 17]** Drawing showing the mounting approach of the substrate using the connector of drawing 16

**[Drawing 18]** Drawing showing that it is correctly [ even when the connector of drawing 16 deforms with the leaning pressure ] connectable

**[Drawing 19]** Drawing showing the flexible substrate which constitutes the connector concerning an example 5

**[Drawing 20]** Drawing showing the connector concerning an example 5

**[Drawing 21]** The sectional view of the rubber section in the connector concerning an example 7

**[Drawing 22]** The sectional view of the rubber section in the connector concerning an example 8

**[Drawing 23]** Drawing showing the substrate mounting approach concerning an example 9

**[Drawing 24]** Drawing showing the substrate mounting approach concerning an example 10

**[Drawing 25]** Drawing showing the substrate mounting approach concerning an example 11

**[Drawing 26]** Drawing showing the connector of the 1st class which is an example of the 1st connecting means

**[Drawing 27]** Drawing showing the connector of the 2nd class which is an example of the 1st connecting means

**[Drawing 28]** Drawing showing the connector of the 3rd class which is an example of the 1st connecting



means

[Drawing 29] Drawing showing the connector of the 4th class which is an example of the 1st connecting means

[Drawing 30] Drawing showing the connector of the 5th class which is an example of the 1st connecting means

[Drawing 31] Drawing showing an example of a spacer

[Drawing 32] Drawing showing the situation of substrate spacing compression using a spacer

[Drawing 33] Drawing showing an example of the 3rd connecting means concerning an example 11

[Drawing 34] Drawing showing other examples of the 3rd connecting means concerning the modification of an example 11

[Drawing 35] Drawing showing the spacial configuration at the time of mounting of the 3rd connecting means of drawing 34

[Drawing 36] Drawing showing the connection between nodes in the substrate in the substrate mounting approach concerning an example 12

[Drawing 37] Drawing showing the appearance of connection of the direction of a substrate side in the substrate mounting approach concerning an example 13

[Drawing 38] Drawing showing the connection relation of the node in connection of the direction of a substrate side of drawing 37

[Drawing 39] Drawing showing the physical-connection relation of a direction perpendicular to the substrate side in the substrate mounting approach concerning an example 13

[Drawing 40] Drawing showing the logical connection relation between the nodes in substrate mounting shown in drawing 39

[Drawing 41] Drawing showing the physical-connection relation of a direction perpendicular to the substrate side in the substrate mounting approach concerning an example 14

[Drawing 42] The development view of the level short circuit substrate which heightened the adaptation capacity to the location gap concerning an example 14

[Drawing 43] Drawing showing the spacial configuration in the mounting condition of the level short circuit substrate of drawing 42 </A>

[Drawing 44] Drawing showing the logical connection relation between the nodes in substrate mounting shown in drawing 41

[Description of Notations]

2 2' -- A connector, 4, 4' -- The flexible substrate section, 6 -- Rubber section, 8 [ -- Pre-insulation, 16 / -- An edge, 18 / -- Rubber, ] -- A hole, 10 -- A terminal, 12 -- Wiring, 14 20 [ -- A top face, 28 / -- Inferior surface of tongue, ] -- A hole, 22 -- The projection for terminal pressure strengthening, 24 -- A hole, 26 30 -- A rigid printed circuit board, 32 -- A penetration screw, 34 -- Terminator, 36 [ -- A terminal, 44 / -- Wiring, 46 / -- Insulating film, ] -- A nut, 38 -- A terminal, 40 -- A hole, 42 48 [ -- 57 The rubber section, 58 / -- Terminal, ] -- 51 An edge, 52 -- A terminal, 54 -- Wiring, 56 60 [ -- Terminal, ] -- 61 A wiring layer, 62 -- A terminal, 64 -- 65 A wiring layer, 66 68 [ -- Through hole, ] -- A wiring layer, 69 -- A wiring layer, 70 -- A glue line, 71 72 [ -- Rigid substrate, ] -- A connector, 74 -- A flexible substrate, 76 -- The rubber section, 78 80 [ -- A hole, 88 / -- An edge, 90 / -- Cylindrical metal, ] -- A terminal, 82 -- Wiring, 84 -- A terminal, 86 92 -- A flexible substrate, 94 -- A flexible substrate, 96 -- Rubber section, 100 [ -- Hole, ] -- A terminal, 102 -- Wiring, 104 -- An one side flexible substrate, 106 108 [ -- Foundation, ] -- A cylindrical metal, 109 -- A point, 110 -- A pad, 112 113 -- A current supply bar, 114 -- An one side flexible substrate, 116 -- The member for deformation prevention, 118 -- A termination board, 120 -- A current supply cable, 121 -- Washer, 122 -- A screw, 124 -- A double-sided flexible substrate, 132 -- Connector, A 134--4-layer flexible substrate, 136 [ -- A spacer, C1-C3 / -- A connector, R1-R3 / -- Rigid substrate ] -- The rubber section, U1, U2, D1, D2 -- An alignment projection, HU1, HU2, HD1, HD2 -- A hole, S0 - S4

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-88062

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 23/68	3 0 3 E	6901-5B		
23/66	G	6901-5B		
H 0 5 K 3/36	A			
7/14	C	7301-4E		
	K	7301-4E		

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 28 頁)

(21)出願番号 特願平6-246833

(22)出願日 平成6年(1994)9月16日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 田邊 昇

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

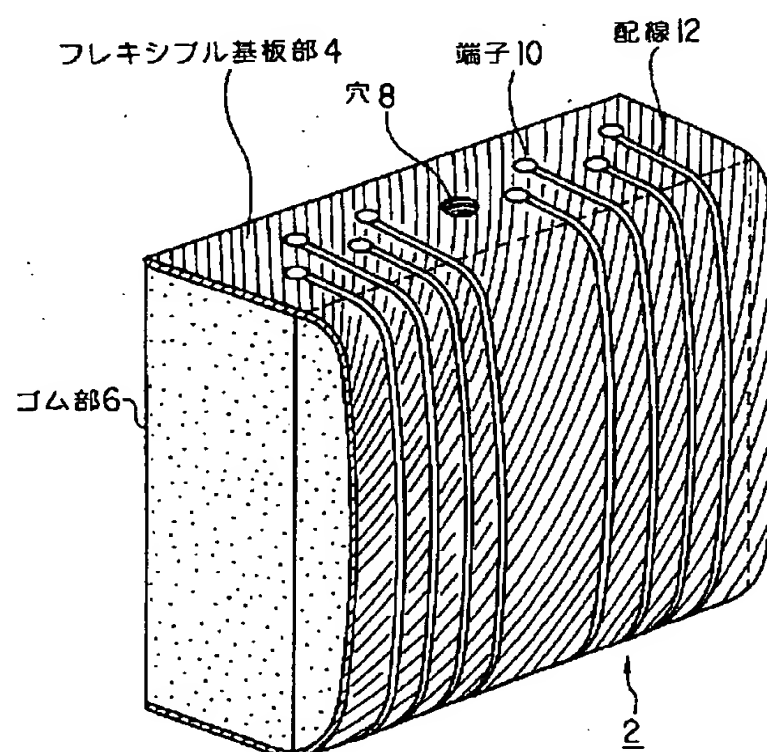
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 コネクタおよび基板実装方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 少ない面積、低価格で、あまり高精度な加工精度を要求とせず、特性インピーダンスが良く制御された、極めて多くの基板間スタッキング接続を可能とするコネクタを提供する。

【構成】 ほぼ平坦かつ互いにほぼ平行な上端面および下端面を有するゴム状の弾性体と、両端部が前記弾性体の上端面および下端面に接続された基板部4、該基板部の両端部上に二次元的に配列された複数の端子10、および該基板部の一方の端部に配設された端子10に対応する他方の端部に配設された端子10とを夫々接続する複数の配線12を有するフレキシブル基板部4とを具備してなるコネクタ2。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ほぼ平坦かつ互いにほぼ平行な上端面および下端面を有するゴム状の弾性体と、

両端部が前記弾性体の上端面および下端面に接続された基板部、該基板部の両端部に二次元的に配列された複数の端子、および該基板部の一方の端部に配設された端子と該端子に対応する他方の端部に配設された端子とを夫々接続する複数の配線を有するフレキシブル基板とを具備してなることを特徴とするコネクタ。

【請求項2】 ほぼ平行に向かい合う基板間にコネクタを挟み圧力を加えることによって圧着接続する基板実装方法において、

前記コネクタと、該コネクタのサイズに合わせた基板間隔を規定するための両端にネジ構造を有する第1のスペーサとを、前記基板間に該基板に対してほぼ垂直に挿入し、

1つの基板を、前記第1のスペーサと、同一の構造を有する第2のスペーサで挟み、

前記1つの基板を挟む前記第1および第2のスペーサのうち一方のスペーサの一端を他方のスペーサの他端にねじ込んでなることを特徴とする基板実装方法。

【請求項3】 各回路基板の周辺部分を避けた領域に冷却を妨げない方向性をもって配置された第1の接続手段により、対向する回路基板間を互いにほぼ平行に向かい合うように接続し、

前記各回路基板の周辺部に設けられた第2の接続手段間を、柔軟性を有する第3の接続手段により接続することにより、該回路基板の基板面の方向に隣接する基板間を接続することを特徴とする基板実装方法。

【請求項4】 前記第3の接続手段は、互いにねじれの位置関係にある屈曲部を複数具備するフレキシブル基板であることを特徴とする基板実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子回路の基板間のスタッキング接続に用いられるコネクタおよびこのコネクタを用いた基板実装方法、特に超並列計算機などの大規模なシステムを電子回路基板によって実装する際の基板実装方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

(1) 電子回路の基板間のスタッキング接続に用いられる従来のコネクタとしては、表面実装型の2ピース型コネクタが代表的である。

【0003】 このタイプのコネクタは全般的に特性インピーダンスの制御が難しく、あまり高い周波数の信号を通すと、コネクタによる反射が悪影響を及ぼすという問題があった。また、表面実装型の2ピース型コネクタはハンダにより基板に固定されるため、1個のコネクタでは芯数が足りないため、複数のコネクタを用いる場合

2

は、コネクタが許容する厳しい公差内にハンダ付けの相対位置精度を上げなければならない。特に、1mm以下の端子ピッチを有するような高密度のコネクタを用いる場合は、コネクタが許容するズレを極めて小さくしかとれず、ハンダ溶融時のコネクタの自然移動などの大きさを吸収できないために、複数のコネクタを一度に合体させることができなかつたり、合体できても挿入に大きな力を要するために余り多くのコネクタの同時合体ができなかつたり、あるいはハンダ接続部にかかる応力が大きいためにハンダ接続部が破断したり、コネクタの変形による接触不良が起こったりするという問題点があった。

【0004】 このような問題点の解決のために、フローティング構造の接点保持部が設けられたコネクタや、圧着型のコネクタがある。圧着型のコネクタには、バネ状の上下可動構造を持つ端子をプラスチックケース中に埋め込んだコネクタ、導電性ゴムと絶縁性ゴムを積層したコネクタ、ゴムにカーボンや金属の繊維を貫通させたコネクタや、ゴムにフレキシブル基板や導線を巻き付けたコネクタがある。

【0005】 フローティング構造の接点保持部を有するコネクタは、構造が複雑なためにやや大きくなつたり、最大芯数が少なくなつたり、コストが高くなつたりする。また、フローティング部の変形も行わなければならないので挿入力が大きく、あまり多くのコネクタを同時に合体させることは困難である。

【0006】 バネ状の上下可動構造を持つ端子をプラスチックケース中に埋め込んだコネクタは、基板の微妙な凹凸を端子が吸収するので、ハンダ付けの要らない基板のスタッキング接続が可能であるが、バネ状の上下可動構造を持つ端子は構造上あまり安価には実現できない。

【0007】 導電性ゴムと絶縁性ゴムを積層したコネクタは、配線の導体抵抗が大きく、あまり大きな電流を流すことができない。またこのタイプのコネクタは端子を一次元状（例えば直線状）にしか配置できないのであまり多くの芯数が得られない。

【0008】 ゴムにカーボンや金属の繊維を貫通させたコネクタは、全般的に高価であり、カーボン繊維では配線の導体抵抗が大きく、金属の繊維を貫通させた場合はとりわけ高価である。また、これらのタイプのコネクタにおいて厚みが大きい場合は、導体繊維の直線性を維持するのが困難になるので、配線ピッチを細かくできない。

【0009】 ゴムにフレキシブル基板や導線を巻き付けた従来のコネクタは、断面がD字型のゴムもしくはスポンジに細かいピッチの平行配線が巻き付けてあるだけであるので、他の方式のコネクタに比べて安価であるが、互いに平行な基板間の間隔が大きくなると位置ズレの問題が生じるために、基板の端子ピッチをあまり細かくできない。また、このタイプのコネクタは端子を一次元状

(3)

3

にしか配置できないので、あまり多くの芯数が得られない。

【0010】また、従来の圧着型のコネクタを用いた多数枚の基板のスタッキング接続においては、平行基板間の距離の圧縮のために貫通するネジを用いていたが、多くのコネクタや基板を一度に圧縮しなければならないために大変な大きな力が必要であり、かつ基板の積み重ね枚数が多くなるほど圧力のムラが生じる危険性がある。また、この圧縮法では積み重ねる基板の枚数を後から拡張する場合に拡張性が悪く、貫通するネジの長さを越えるような枚数の積み重ねは不可能である。

【0011】さらに、電源の供給は別経路で行わなければならないので、このための配線が困難であり、圧縮型のコネクタの信号ラインから電源を供給することによって、信号のために使用できる芯数を圧迫したり、あまり大きな電流を流せないために積み重ねる基板の枚数をあまり多くできなかった。

【0012】(2) 一方、従来の複数の電子回路基板によって構成されるシステムにおける電子回路基板の一般的な実装方式は、バックプレーン(マザーボード)を用いる方法が広く用いられている。

【0013】しかし、この実装方法は基板から出せる配線の本数が基板の1辺に搭載できるコネクタの数によって制約されるために、1枚の基板上に多数の要素プロセッサを搭載する三次元トラスなどの結合トポロジーを持った超並列計算機などの実装の際には、十分な本数の基板間配線を要素プロセッサ間通信リンクのために確保することができず、高性能なプロセッサ間通信能力を持った超並列計算機を実現することが困難であった。

【0014】そこで、1つまたは少数の要素プロセッサを搭載した小型の基板の周辺部に、水平方向および垂直方向の基板間接続のためのコネクタを搭載し、要素プロセッサあたりの基板周辺部の長さを増大することにより、要素プロセッサあたりの基板間配線数を増加させる三次元実装方式が提案されている。

【0015】しかしながら、この方式は単純な三次元トラスの実装には適しているが、基板あたりの要素プロセッサ数が少なくなるものであるもので、同一基板内の接続がコネクタのピンネックを受けないということに起因する実装におけるローカリティを有効に活用できない。より大きな基板内により多くの要素プロセッサ間を実装すればクロスバー結合のように、トラスよりも密な結合トポロジーを採用することもできるが、その場合は要素プロセッサあたりの基板周辺の長さが減少し、特に基板に搭載される要素プロセッサ数に比例する垂直方向通信リンクのための垂直方向基板間配線数を確保することが困難であった。

【0016】また、基板を三次元的に配列し、多数の接続手段を用いて大量の基板間接続を実現する際には、上記三次元実装方式では複雑な方向に絡み合う実装誤差が

4

十分に吸収されにくく、柔軟性を有する接続手段を用いても結合部に応力が残ったり、結合時に大きな力を必要としたりするという問題点があった。接続手段の柔軟性が不足した場合は振動を与えたり、長期間放置すると、場合によっては残留応力によりコネクタが耐えきれなくなって、接触不良の原因となっていた。

【0017】そのため、接続手段の柔軟性を十分なものにするために接続手段1つあたりの配線本数を少なくしなければならなかったり、E-M-I対策などのために十分なグラウンド層を使用できなかったりする原因となっていた。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

(1) 以上のように従来のコネクタは、特性インピーダンスの制御が難しい、コネクタ自身の精度やハンダ付けの精度を十分にあげなければならない、基板間配線総数を多くできない、コストが高い、導電抵抗が高い、といった何らかの問題点を抱えていた。

【0019】本発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、少ない面積、低価格で、あまり高精度な加工精度を要求とせず、特性インピーダンスが良く制御された、極めて多くの基板間スタッキング接続を可能とするコネクタを提供することを目的とする。

【0020】また、本発明は、少ない力での安定した接続維持と、基板間接続と電源供給の基板積み重ね方向への拡張性の増加を可能とする基板実装方法を提供することを目的とする。

【0021】(2) 一方、前述したように従来の基板実装方法では、三次元トラスを基本としローカルにはクロスバー網などにより強化された結合トポロジーを持つ十分大きな通信バンド幅と接続の安定性を確保した超並列計算機などを実装することが困難であった。

【0022】本発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、水平方向や垂直方向の基板枚数拡張性や三次元実装時の接続の安定性を確保しつつ、大きな基板に多数の要素プロセッサを搭載して基板内配線の有利さを利用したローカル結合の強化と、垂直方向の基板間配線数確保を両立させ得る基板実装方法を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るコネクタでは、ほぼ平坦かつ互いにほぼ平行な上端面および下端面を有するゴム状の弾性体と、両端部が前記弾性体の上端面および下端面に接続された基板部、該基板部の両端部上に二次元的に配列された複数の端子、および該基板部の一方の端部に配設された端子と該端子に対応する他方の端部に配設された端子とを夫々接続する複数の配線を有するフレキシブル基板とを具備してなることを特徴とする。

【0024】第2の発明では、第1の発明に係るコネク

5

タにおいて、フレキシブル基板に具備される二次元的に配列される複数の端子からなる端子群間を接続する複数の配線からなる配線群を平行配線とし、特性インピーダンスを制御することを特徴とする。

【0025】第3の発明では、第1の発明に係るコネクタにおいて、ほぼ長方形の形状を有するフレキシブル基板の中央部付近と両端部付近に二次元的に配列される端子群を具備し、中央部付近の端子は二つの両端部のうち近い方の端部に配置される端子と接続する配線群を具備することを特徴とする。

【0026】第4の発明では、第1の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体の少なくとも1つの面に突起を具備することを特徴とする。

【0027】第5の発明では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体の突起の位置に合致する穴をフレキシブル基板に具備することを特徴とする。

【0028】第6の発明では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される突起を、一体成形することによって実現することを特徴とする。

【0029】第7の発明では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される突起を、ゴム状の弾性体に具備される穴に棒状の部品を挿入することによって実現することを特徴とする。

【0030】第8の発明では、第7の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される穴を貫通させないことを特徴とする。

【0031】第9の発明では、ほぼ平行に向かい合う基板間にコネクタを挟み圧力を加えることによって圧着接続する基板実装方法において、前記コネクタと、該コネクタのサイズに合わせた基板間隔を規定するための両端にネジ構造を有する第1のスペーサとを、前記基板間に該基板に対してほぼ垂直に挿入し、1つの基板を、前記第1のスペーサと、同一の構造を有する第2のスペーサで挟み、前記1つの基板を挟む前記第1および第2のスペーサのうち一方のスペーサの一端を他方のスペーサの他端にねじ込んでなることを特徴とする。

【0032】第10の発明では、第9の発明に係る基板実装方法において、スペーサを導体で作り電源供給路と兼用することを特徴とする。

【0033】第11の発明に係る基板実装方法では、各回路基板の周辺部分を避けた領域に冷却を妨げない方向性をもって配置された第1の接続手段により、対向する回路基板間を互いにほぼ平行に向かい合うように接続し、前記各回路基板の周辺部に設けられた第2の接続手段間を、柔軟性を有する第3の接続手段により接続することにより、該回路基板の基板面の方向に隣接する基板間を接続することを特徴とする。

【0034】第12の発明では、第11の発明に係る基板実装方法において、前記第3の接続手段は、互いにねじれの位置関係にある屈曲部を複数具備するフレキシブ

(4)

6

ル基板であることを特徴とする。

【0035】第13の発明では、第11の発明に係る基板実装方法において、n次元トラスまたはn次元メッシュ状の接続を含むトポロジーでノード間を接続する際に、基板間配線はトラスまたはメッシュ状のノード間接続に用い、基板内の配線はトラスやメッシュよりも直径の短い結合トポロジーによるノード間接続のために用いることを特徴とする。

【0036】第14の発明では、第11の発明に係る基板実装方法において、n次元トラス状の接続を含むトポロジーでノード間を接続する際に、複数ノードが1枚の回路基板上に搭載され、1つの次元に関しては隣接ノードが基板面の方向に隣接する基板上に来るように第3の接続手段によって第2の接続手段間を接続し、残りの1つの次元に関しては隣接ノードが2枚上または2枚下の基板上に来るように配置して1枚飛びのノード間接続配線を有することを特徴とする。

【0037】第15の発明では、第11の発明に係る基板実装方法において、n次元トラス状の接続を含むトポロジーでノード間を接続する際に、複数のノードが1枚の回路基板上に搭載され、1つの次元に関しては隣接ノードが基板面の方向に隣接する基板または概ね平行に向かい合う基板上に来るように第3の接続手段によって第2の接続手段間を接続し、残りの1つの次元に関しては隣接ノードが4枚上または4枚下の基板上に来るように配置して3枚飛びのノード間接続配線を有することを特徴とする。

【0038】

【作用】第1の発明では、二次元的に配列される複数の端子からなる端子群間を接続する複数の配線からなる配線群を具備するフレキシブル基板と、ゴム状の弾性体を組み合わせることによりコネクタを構成する。二次元的に端子が配列されるのでコネクタあたりの端子数を多くすることが可能である。同一のピン数を接続する場合にガルウィングタイプの端子を出した通常の表面実装型コネクタよりも粗い端子ピッチとすることが可能である。

【0039】フレキシブル基板は柔軟性があり、ゴム状の弾性体も柔軟性があるので、対向する平行基板の表面に若干の凹凸があってもこれらの柔軟性により吸収されるため、硬構造なものを圧着するよりも接続の確実性が増加する。

【0040】特に薄手のゴムを導体繊維が貫通するタイプのコネクタに比べて厚いゴムを容易に用いることが可能なので、同じ大きさの凹凸に対して圧縮される比率が小さくなるので、圧縮する力が少なくても接続の確実性を高めることができる。

【0041】電気的な接続は二次元的に配列される端子群間を接続する配線群を具備するフレキシブル基板の配線群により達成されるので導体抵抗が導電性ゴムなどを使う場合と比較して低い。

7

【0042】特に基板間隔を大きく取りたい場合にはこのような低抵抗な配線は有利である。

【0043】またゴム状の部分には電気は通らないので、導電性ゴムのように銀粒子などを配合させる必要がなく、安価な材料で製造が可能である。

【0044】さらにフレキシブル基板は多層化が可能なので端子数が多くてもある程度対応できる。

【0045】さらに異なるサイズのゴム状弾性体を用意することによって同じフレキシブル基板を用いて異なる基板間隔に対応することができ、基板間隔が異なるにもかかわらず同一の配線長を実現することも可能である。

【0046】第2の発明では、第1の発明に係るコネクタにおいて、フレキシブル基板に具備される二次元的に配列される端子群間を接続する配線群を平行配線としている。

【0047】配線が平行配線で実現されているので特性インピーダンスはフレキシブル基板の絶縁材料の誘電率と配線の幅と隣接配線との距離から制御することが容易である。よってこれを接続するプリント基板の特性インピーダンスに近づけることによって基板間配線における反射を軽減できる。

【0048】第3の発明では、第1の発明に係るコネクタにおいて、ほぼ長方形の形状を有するフレキシブル基板の中央部付近と両端部付近に二次元的に配列される端子群を具備し、中央部付近の端子は二つの両端部のうち近い方の端部に配置される端子と接続する配線群を具備する。

【0049】よってほぼ半分づつの配線がフレキシブル基板の端部に導かれることになるので、一枚のフレキシブル基板で所定の幅のフレキシブル基板で配線できる本数の二倍の配線を対向するゴム状弾性体の面間の接続が可能となる。

【0050】同じ本数の接続をこのようにする場合とフレキシブル基板の両端部にのみ端子を配置する場合を比較すると、フレキシブル基板の両端部にのみ端子を配置する場合に比べコネクタと基板の位置合わせを半分の回数で実現できる。

【0051】第4の発明では、第1の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体の少なくとも1つの面に突起を具備する。よって圧着するリジッド基板とゴム状の弾性体の位置合わせを組み立て時に確実にできる。

【0052】このためリジッド基板間の間隔が大きくなった場合でも、ゴム状の弾性体の変形のために接続不良が生じる危険性が低下する。ゴムを導体繊維が貫通するタイプのコネクタの場合はリジッド基板間の間隔が大きくなってゴムの厚みが大きくなった場合はゴムの断面が平行四辺形状に傾いて変形した圧着が起こった場合や、ゴムの中心線と傾いて導体繊維が貫通している場合などに接続不良を起こし易いが、本発明を適用したコネクタの場合は突起により位置合わせが行われるのでこのよう

(5)

8

な心配が少ない。

【0053】第5の発明では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体の突起の位置に合致する穴をフレキシブル基板に具備する。

【0054】よってゴム状の弾性体とフレキシブル基板の位置合わせと、圧着するリジッド基板とゴム状の弾性体の位置合わせができるので、結果的にフレキシブル基板と圧着するリジッド基板の位置合わせが可能となる。

【0055】つまり、本発明を用いればフレキシブル基板とゴム状の弾性体は組み立て時まで分離されていても構わなくなる。このためフレキシブル基板はフレキシブル基板の製造の得意なメーカーに製造させ、ゴム部はゴム成形製造の得意なメーカーに製造を担当させ、組み立て時に合体させることも可能となる。さらにフレキシブル基板を1種類だけ準備し、異なるサイズのゴムと組み合わせることによって組み立て時に容易に電気的特性が同じ別サイズのコネクタを実現することが可能となる。

【0056】第6の発明では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される突起を、一体成形することによって実現する。よって位置合わせの精度はゴム部成形時の金型の精度で実現できるとともに、突起の製造は容易なのでコストの上昇はほとんどない。ただし、突起がゴム状の弾性体で形成されることになるので変形する恐れがあるので、組み立て時には慎重にリジッド基板側の穴に柔らかな突起がきちんと挿入されるようにしなければならない。

【0057】第7の発明では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される突起を、ゴム状の弾性体に具備される穴に棒状の部品を挿入することによって実現する。

【0058】よってゴム状の弾性体に形成される穴は成形時の金型の精度であくために、位置合わせ精度はこの金型の精度で行われ、かつ穴に挿入される棒状の部品が突起を形成することになるので、突起はゴム状の弾性体である必要はなくなり、よって棒状の部品を剛体とすることによって突起の変形を防ぎ、リジッドな基板との確実な位置合わせを実現できる。

【0059】第8の発明では、第7の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される穴を貫通させない。よって片側の位置合わせの際などに棒状部品が引っ込んでしまい、もう片側から突出しなくなって位置合わせの不良を起こすことがなくなる。つまり穴を貫通させずに両側から別の棒状部品を挿入することによって確実に突起の高さを一定にすることが可能となる。

【0060】第9の発明では、ほぼ平行に向かい合うリジッドな基板間に圧力を加えることによって圧着接続を確実にするコネクタを挟む基板実装方法において、コネクタのサイズに合わせた基板間隔を実現する両端にネジ構造を具備した第一のスペーサと上記コネクタを、ほぼ平行に向かい合うリジッドな基板間にこれらの基板に対



9

してほぼ垂直に挿入し、第一のスペーサと第二のスペーサの間に基板を挟み第二のスペーサを第一のスペーサにねじ込む。

【0061】よって第二のスペーサをねじ込むことにより、リジッドな基板は第一のスペーサ側に圧力がかかり、この圧力がやがてコネクタにかかり、リジッドな基板とコネクタとの間に接続が圧力がかかった状態で固定される。このねじ込みは一枚分の積み重ねのコネクタの圧縮にしか関与しないので、全ての基板を貫通するネジで全ての基板間のコネクタを圧縮するよりは少ない力で固定が可能となる。

【0062】さらにネジは積み重ねる基板の枚数を増やすたびに次々と継ぎ足されていく形となるので、ネジの長さが足りなくなつてこれ以上拡張できなくなるという問題がない。

【0063】第10の発明では、第9の発明に係る基板実装方法において、スペーサを導体で作り電源供給路と兼用する。基板間の圧縮と固定を行う機構とは別の経路から電源供給を行う場合は、特に高密度で三次元的に組み上げられたシステムでは電源供給路の空間を確保することが困難になってくるが、本発明によれば基板間の圧縮と固定を行う機構が電源供給路を兼ねるので空間の有効利用がはかれ、結果としてシステムの実装密度を向上させることができる。

【0064】また電源の供給を別経路で行う場合で何らかの理由で別の構造物を入れることができなかった場合は圧縮型のコネクタの信号ラインから電源を供給することによって信号のために使用できる芯数を圧迫したり、あまり大きな電流を流せないために積み重ねる基板の枚数をあまり多くできないという問題点があったが、本発明を適用すれば電源は圧縮型のコネクタの信号ラインと別経路であるからコネクタのピンは全て信号伝送のために利用でき、より電流容量の大きな金属性スペーサを用いることができるので電流容量不足のために基板の枚数が限定されてしまう問題も少ない。

【0065】本発明の以上のような効果によって、比較的大きな基板を用いることにより基板内配線を強化した超並列計算機の二次元トラス状基板間接続などに適用するならば、各基板あたり基板積み重ね方向への一万本を越えるような膨大な隣接基板間配線を実現でき、卓越した通信性能を持った超並列計算機を構築することが可能となる。

【0066】第11の発明では、回路基板の周辺部を避けた領域に冷却を妨げない方向性を持った配置がなされる第1の接続手段により互いに概ね平行に向かい合う回路基板間の接続を行う。このため互いに概ね平行に向かい合う回路基板間の接続を行う第1の接続手段は周辺部に配置されることが必須ではないので、必要に応じて第1の接続手段を増設することができ、圧着型のコネクタなどを用いることによって非常に多くの本数の概ね平行

(6)

10

に向かい合う基板間の配線を実現できる。

【0067】第1の接続手段は方向性を持った配置がなされるため、その方向に気流を流すことが妨げられないので冷却がスムーズに行われる。

【0068】互いに概ね平行に向かい合う回路基板間は圧着型のコネクタなどの使用により多少の基板間隔の誤差を持ちながら、基板間の相対位置が固定される。ここで回路基板の周辺部に第2の接続手段を設け、柔軟性を有する第3の接続手段により第2の接続手段間を接続することにより基板面の方向に隣接する基板間の接続を行う。

【0069】第3の接続手段は柔軟性を有するので基板間隔の誤差に起因する基板面の方向に隣接する基板間の高さのずれや、基板面方向の若干の位置ズレなどの実装誤差を吸収し、接続手段の基板への半田付け等による固定部や第2、第3の接続手段間の接続部への応力集中による破壊や接触不良が防止される。

【0070】互いに概ね平行に向かい合う回路基板間の接続のための配線は基板の周辺部を経由しないので、基板面の方向に隣接する基板間の配線のために限られた周辺部からの基板間配線をより多く割り当てることが可能となる。

【0071】第12の発明では、第11の発明の基板実装方法において、互いにねじれの位置関係にある屈曲部を複数具備するフレキシブル基板を基板間接続のために複数用いる。よって様々な方向に接続すべき基板や、その基板上に搭載されている接続手段がずれて実装されている場合に、互いにねじれの位置関係にあるそれぞれの屈曲部がそれぞれの得意な方向のズレを吸収することが可能となる。

【0072】第13の発明では、第11の発明の基板実装方法において、 $n$ 次元トラスまたは $n$ 次元メッシュ状の接続を含むトポロジーでノード間を接続する際に、基板間配線はトラスまたはメッシュ状のノード間接続に用いる。第11の発明の基板実装方法においては、全ての基板間配線を基板周辺部で処理する場合に比べて隣接基板間の配線数を多くすることが可能であるので、隣接接続を基本とするトラスまたはメッシュ状のノード間接続が多く配線を用いつつ配線距離を短く実現できる。

【0073】一方、基板内の配線はトラスやメッシュよりも直径の短い結合トポロジーによるノード間接続のために用いる。基板内の配線は基板間配線と異なりコネクタのピンネックによる制約を受けないために、緊密な結合をしても実現が比較的容易である。このため基板間配線を増加させることなしに結合網の直径を短縮でき、基板内の通信は高速となるということを積極的に生かせば、並列計算機における処理速度の高速化につながる。

【0074】第14の発明では、第11の発明の基板実装方法において、 $n$ 次元トラス状の接続を含むトポロ

(7)

11

ジでノード間を接続する際に、複数ノードが1枚の回路基板上に搭載される。複数ノードが1枚の回路基板上に搭載されると、基板間で接続しなければならないリンクが増加するので、基板間配線ネックに直面しやすくなるが、1つの次元に関しては隣接ノードが基板面の方向に隣接する基板上に来るように第3の接続手段によって第2の接続手段間を接続するので、基板の周辺部を利用した接続本数は、1枚飛び配線を使ってトラス接続を実現する場合の半分となる。

【0075】よって限られた周辺部の領域を使って1本あたりのリンクに多くの配線を割り当てることができる。ただしこの方向でリングを形成するためには基板の形状を扇型にするか、第3の接続手段の長さを使用箇所によって変動させなければならない。また基板面方向に並べられる基板枚数が変動する場合は基板形状や第3の接続手段の長さを調整しなければならない。

【0076】一方、第14の発明では、残りの1つの次元に関しては隣接ノードが2枚上または2枚下の基板上に来るように配置して1枚飛びのノード間接続配線を有する。基板面に垂直な方向への配線は第11の発明により第1の接続手段を多数並べることにより基板の周辺部を用いる場合と比較して多くとることができるので、1枚飛びのノード間接続配線の使用による基板間配線数の倍増に対して対応が容易である。1枚飛びの配線を用いると外見上は隣接基板間の規則的な配線のみでリングを形成できるのでケーブルを必要としない実装が行える。

【0077】このように、第14の発明に係る基板実装方法によれば、基板面方向への基板間配線を節約しつつ、基板面に対して垂直な方向には外見上は隣接基板間の規則的な配線のみでリングを形成できるのでケーブルを必要とせずにn次元トラスの実装が行える。また垂直な方向には基板枚数を自由に選択できるようになる。

【0078】第15の発明では、第11の発明の基板実装方法において、n次元トラス状の接続を含むトポロジーでノード間を接続する際に、複数のノードが1枚の回路基板上に搭載され、1つの次元に関しては隣接ノードが基板面の方向に隣接する基板または概ね平行に向かい合う基板上に来るように第3の接続手段によって第2の接続手段間を接続する。

【0079】基板面の方向に隣接する基板または概ね平行に向かい合う基板のどちらに隣接ノードを置くかは、基板の位置によって使い分けられる。すなわち、基板面方向に並べられた基板群のうち両端部に位置しない基板間接続部に関しては基板面方向に隣接する基板と第2、第3の接続手段を介して接続され、基板面方向に並べられた基板群のうち両端部に位置する基板間接続部に関しては概ね平行に向かい合う基板の第2の接続手段間を第3の接続手段によって接続する。

【0080】以上のようにして基板面方向に対するノード間リング形成は2枚の基板面によって行われる。

12

【0081】上記のように第14の発明では、基板面の方向でリングを形成するためには基板の形状を台形にするか、第3の接続手段の長さを使用箇所によって変動させなければならない、基板面方向に並べられる基板枚数が変動する場合は基板形状や第3の接続手段の長さを調整しなければならないが、第15の発明を用いた場合はそのような問題がなくなる。

【0082】しかし基板面に垂直な方向のリング形成を行う際に隣接するノードの存在する位置は第14の発明を適用した場合のように2枚上または2枚下の基板上ではなく、4枚上または4枚下になる。

【0083】よってそれぞれの基板には1枚上下の基板と接続する配線と2枚上下の基板と接続するための配線と3枚上下の基板と接続するための配線と4枚上下の基板と接続するための配線が第1の接続手段を用いて基板外に出入りすることになり、第14の発明を適用した場合のさらに2倍の配線が基板面に対して垂直方向に出ることになる。

【0084】第15の発明では、第11の発明の基板実装方法を用いているので、基板面に対して垂直な方向の配線は第1の接続手段を多く配置することによって、限られた周辺部を介した配線よりも多くの配線を実現できるので、このように基板面に対して垂直な方向の配線を活用して水平方向の配線を楽にすることが可能である。

【0085】このように第15の発明に係る基板実装方法によれば、第14の発明の効果に加えて基板面に水平な方向にも垂直な方向にも基板枚数を選択できるようになる。よって様々な各次元あたりの台数構成をもったn次元トラス結合を含む並列計算機などを同一種類の基板で容易に実現できる。

【0086】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。

【0087】＜実施例1（第1の発明に係る実施例）＞（実施例1の主な構成・作用）本実施例では、二次元的に配列される端子群間を接続する配線群を具備するフレキシブル基板と、ゴム状の弾性体と、を組み合わせることによりコネクタを構成する。二次元的に配列される端子群間の電気的な接続は、フレキシブル基板に設けられた配線群により達成される。

【0088】フレキシブル基板には柔軟性があり、ゴム状の弾性体にも柔軟性があるので、対向する平行基板の表面に若干の凹凸があってもそれら柔軟性によって吸収される。また、厚いゴムを容易に用いることが可能なので、同じ大きさの凹凸に対して圧縮される比率を小さくすることができる。

【0089】（実施例1の効果）本実施例によれば、安価で、配線抵抗が少なく、結合固定時にかかる力が少なくても、基板の凹凸による接触不良が少なく、基板間隔に柔軟に対応でき、コネクタの占有面積当たりの配線本



(8)

13

数を大幅に向上できるコネクタが得られる。

【0090】（実施例1の具体的説明）図1は、本実施例のコネクタを示す。本実施例のコネクタ2は概略的には、フレキシブル基板部4とゴム部6の2つの部品から構成される。

【0091】図2は、図1のコネクタ2を構成するフレキシブル基板4の展開図である。本実施例では、1層の導体層を持つフレキシブル基板とするが、多層フレキシブル基板を用いても構わない。フレキシブル基板4には、両端部16に二次元的に配列される端子群（複数の端子10）と、これらの間を接続する配線群（複数の配線12）が具備される。フレキシブル基板4の配線12には一般に銅膜が用いられるので、導電性ゴムなどを用いたコネクタに比べ配線距離が長くなったとしても配線抵抗が少ない。

【0092】本実施例では、複数の端子10を、二次元的に配列している。二次元配列であるので、従来の平行露出配線のみからなるフレキシブル基板や導線をゴムに巻き付けたコネクタで接続できる一次元配列の端子群に比べて、より多くの端子を設けることが可能となる。また、端子10の配列を千鳥状の配列などにすれば、端子間配線12を直線的に引くことができる。よって、端子密度の向上や、特性インピーダンスの均一性の観点からも望ましい。

【0093】配線12の上部は、図中の斜線部のように絶縁被覆14で覆われていることが望ましい。この場合、端子10は導体を露出させる。

【0094】端子10の上にはハンダなどのバンプを載せ、他の部分より若干突出させて端子部に圧力が集中するようにしても良い。

【0095】図3は、図1のコネクタ2を構成するゴム部6の一実施例を示した図である。本実施例では、端子圧力を強化するために端子10の配置に合わせてゴム部6にもバンプ状の突起22を具備させているが、フレキシブル基板4の端子10側や接続を行うリジッド基板（図示せず）にバンプがついていれば、図4のようにゴム6側にはバンプ状突起も不要であり、さらに基板の平坦度や結合時の圧力によっては、ゴム6側にもフレキシブル基板4側にもバンプはなくてもよい。バンプを設けない場合は、フレキシブル基板4とゴム部6の接着を行うと接着性が良好になる。

【0096】本実施例では、図1や図2のようにフレキシブル基板部4には穴8を設け、ゴム部6には上面26から下面28を貫通する穴（図3では20、図4では24）を設けてあり、この穴どおしの位置を合わせてゴム部6の上面、下面とフレキシブル基板4の両端部とを夫々接着する。

【0097】本実施例では、ゴム部6の側面にはフレキシブル基板4を接着しないが、接着しても良い。（後述する他の実施例でもゴム部の側面にはフレキシブル基板

14

を接着しないものを示すが、いずれの実施例においてもゴム部の側面にフレキシブル基板を接着しても良い。）次に、図5に、本実施例のコネクタを用いて複数の基板を実装した状態を示す。一番下には、ナット36（図示せず）などで貫通ネジ32にターミネーター34を固定してある。このターミネーター34は剛性が高い材質と構造を持たせ、力がかかっても変形しにくくする。必要ならば電氣的な配線や終端抵抗を具備させてもよいが、単純な板であっても構わない。

【0098】この上には、本実施例のコネクタ2と電子回路を搭載したリジッドプリント基板30が、交互に貫通ネジ32を穴に通し積み重ねてある。最上部の基板を積み重ねた後は、コネクタ2とターミネーター34を積み重ね、ナット36などで締め付けてコネクタ2を圧縮した状態で固定する。

【0099】図6は、図5のように組み立てる途中において、十分に圧力がかかっていない状態での接続部の断面図である。リジッドプリント基板30が激しく波打っている場合は、コネクタ2側の端子10とリジッド基板30側の端子38の間の接触不良が起こる。図中では、○で示した部分は接触しているが、×で示した部分は基板30の波打ちによって浮いてしまい、まだ接触不良の状態が残っている。

【0100】図7は、図6の状態と異なり、十分に圧力がかかっている状態での同じ接続部の断面図である。リジッドプリント基板30が激しく波打っている場合でも、コネクタ2が厚いゴム6とフレキシブル基板4でできているために大きく変形することができるので、コネクタ2側の端子10とリジッド基板30側の端子38の間の接触不良が起こりにくくなる。

【0101】本実施例では、コネクタ2のゴム部6に、端子10の位置に合わせてバンプ状の端子圧力強化用突起22を設けているので、より変形しやすく、かつ圧力がかかった場合は、バンプ部分は他の部分より大きく変形するので、端子部10に圧力が集中して少ない圧力でも安定した接続が可能となる。

【0102】以上のように本実施例によれば、配線抵抗の少ない安価な構造の多ピンのコネクタを大量に用いて、通常の実装方式では基板間配線のための用いられてきたリジッド基板の周辺部を全く用いることなく、膨大な基板間配線を実現することができ、周辺部はこのような基板スタックなどを複数並べた大規模システムにおける基板スタック間の水平方向の接続のために用いることができる。

【0103】次に以下では、本実施例の様々なバリエーションや本実施例のコネクタを利用した基板実装方法についての種々の実施例を説明するが、それら各実施例においても、ここで述べた効果を奏することは言うまでもない。

【0104】＜実施例2（第2の発明に係る実施例）＞

15

(実施例2の主な構成・作用) 本実施例では、第1の発明に係るコネクタにおいて、フレキシブル基板に具備される二次元的に配列される端子群間を接続する配線群を平行配線とする。これによって、特性インピーダンスを全ての配線に関して容易に一定の値にすることができる。

【0105】(実施例2の効果) 本実施例によれば、基板間配線における反射を軽減できるため、より高い周波数の伝送や、信頼性の高い信号伝送が可能になる。

【0106】(実施例2の具体的説明) 図8は、図1のコネクタのフレキシブル基板部の他の実施例を示した図である。誘電率 $\epsilon$ の絶縁フィルム46上に銅はく配線層44を持つフレキシブル基板4'において、配線幅W、配線間隙Sの平行配線44を用いて端部48に配置された二次元千鳥状配列の端子42間を接続する配線パターンを形成する。

【0107】この構成によって、両端ではない線路の特性インピーダンスは皆ほぼ同じ関数 $f(\epsilon, W, S)$ で表現できるので、特性インピーダンスを所望の値にそろえることが可能となる。この線路の特性インピーダンスを接続するプリント基板の特性インピーダンスに近づけることによって、基板間配線における反射を軽減できる。

【0108】また、このように平行配線では配線長に比例してクロストークが発生するので、例えば奇数番目の配線は接地線とし、偶数番目の配線は信号線にすることによって、より安定した信号伝送が可能となる。

【0109】<実施例3(第3の発明に係る実施例)>  
(実施例3の主な構成・作用) 本実施例では、第1の発明に係るコネクタにおいて、ほぼ長方形の形状を有するフレキシブル基板の中央部付近と両端部付近に二次元的に配列される端子群を具備し、中央部付近の端子は二つの両端部のうち近い方の端部に配置される端子と接続する配線群を具備する。よって、ほぼ半分づつの配線が、フレキシブル基板の端部に導かれることになる。

【0110】(実施例3の効果) 本実施例によれば、同じ本数の接続についてフレキシブル基板の両端部にのみ端子を配置する場合に比較して、二倍の配線を対向するゴム状弾性体の面間の接続が可能となる。また、フレキシブル基板の両端部にのみ端子を配置する場合に比べて、コネクタと基板の位置合わせを半分の回数で実現できる。

【0111】(実施例3の具体的説明) 図9は、図1のコネクタを構成するフレキシブル基板のさらに他の実施例を示した図である。実施例1のゴムとフレキシブル基板を組み合わせたコネクタにおいて、ほぼ長方形の形状を有するフレキシブル基板の中央部付近と両端部付近に二次元的に配列される端子群を具備し、中央部付近の端子は二つの両端部のうち近い方の端部に配置される端子と接続する配線群を具備する。

(9)

16

【0112】本実施例では、フレキシブル基板104の端部A、Bに2列の二次元千鳥状に配列した複数の端子51を具備し、中央部Cには4列の二次元千鳥状に配列した複数の端子52を具備する。中央部Cの端子52のうち図9中の上半分の2列分については、上部の端部Aに配置された端子群51と平行配線54により夫々接続し、中央部Cの端子52のうち図9中の下半分の2列分については下部の端部Bに配置された端子51と平行配線54により夫々接続する。

【0113】図10は、本実施例のコネクタを示す。直方体状をしたゴム部56の下部をフレキシブル基板部の中央部Cに接着し、フレキシブル基板部の端部A、端部Bをゴム部6の上部に接着する。

【0114】このように端子数を4列分に増やしても配線の交差はなく、配線の間隙も同一にしたまま配線できるため、これまでの実施例と比べて同じ特性のフレキシブル基板を用いて、同じ特性の二倍の端子数を持ったコネクタを容易に実現することができる。

【0115】よって、本実施例によれば、同じ本数の接続についてフレキシブル基板の両端部にのみ端子を配置する場合と比較して、半分の個数のコネクタで基板間配線をできる。また、コネクタごとに貫通するネジなどとの位置合わせの必要があるので、コネクタの個数が半分で済むということはコネクタと基板の位置合わせを半分の回数で実現できることを意味する。

【0116】(実施例3の変形例) 同じサイズのフレキシブル基板を用いてより多くの端子数のコネクタを作るためには、多層フレキシブル基板(何層でも良い)を用いると効果的である。ここでは、4層の配線層を持つフレキシブル基板を用いたコネクタについて説明する。

【0117】まず、第4層目の配線パターンは、図9と同様の片面フレキシブル基板により形成される。

【0118】図11は、4層フレキシブル基板の第3層目の配線パターンの実施例を示した図である。第3層目も片面フレキシブル基板114により形成される。図9に示される第4層目の端部Aおよび端部B、中央部Cの端子52の位置に合わせて第3層目の端部A4およびB4およびC4の位置にスルーホール(図14の71)を設ける。さらに、第3層目には端部A3、B3、中央部C3a、C3bに同様の各2列の千鳥状二次元配列の複数の端子57、58を設け、A3とC3aおよびB3とC3bの対応する端子57、58間を平行配線60で夫々接続する配線パターンが形成されている。

【0119】図12は、4層フレキシブル基板の第2層目の配線パターンの実施例を示した図である。第2層目は第1層目と合わせて両面フレキシブル基板124の片面として形成される。第3層目の場合と同様に下層の端子に対応するスルーホール(図14の71)を端部A2~A4、B2~B4および中央部C2a、C2b、C3a、C3b、C4に設け、さらに端部A2、B2および

(10)

17

中央部C 2 a, C 2 bに複数の端子6 1, 6 2を設け、A 2とC 2 aおよびB 2とC 2 bの対応する端子6 1, 6 2間を平行配線6 4で夫々接続する配線パターンが形成されている。

【0 1 2 0】図1 3は、4層フレキシブル基板の第1層目の配線パターンの実施例を示した図である。第1層目は第2層目の裏面にあたり、リジッド基板（図示せず）に接触する。これまでの実施例と同様に、下層の端子に対応するスルーホール（図1 4の7-1）を端部A 2～A 4, B 2～B 4および中央部C 2 a, C 2 b, C 3 a, C 3 b, C 4に設け、さらに端部A 1, B 1, 中央部C 1 a, C 1 bに複数の端子6 6を設け、A 1とC 1 aおよびB 1とC 1 bの対応する端子間を平行配線6 8で夫々接続する配線パターンが形成されている。

【0 1 2 1】以上のような2枚の片面フレキシブル基板1 0 4, 1 1 4と1枚の両面フレキシブル基板1 2 4を用い、4層フレキシブル基板を構成する。

【0 1 2 2】図1 4は、上記のようにして構成された4層フレキシブル基板1 3 4の立体構造を示した断面図である。

【0 1 2 3】まず、両面フレキシブル基板1 2 4と第3層目のフレキシブル基板1 1 4を接着し、スルーホール7 1にメッキをかける。次に、このフレキシブル基板と第4層目のフレキシブル基板1 0 4を接着し、スルーホール7 1にメッキをかける。このようにして、4層の配線を持つフレキシブル基板1 3 4が完成する。

【0 1 2 4】図1 5は、図1 4に示される4層フレキシブル基板1 3 4を用いたコネクタ1 3 2の実施例を示した図である。端部A 4と端部B 4が隣合うようにゴム部1 3 6にフレキシブル基板1 3 4を巻き付け接着する。

【0 1 2 5】このように多層のフレキシブル基板を用いれば、大量のピン数を持ったコネクタを作ることができる。

【0 1 2 6】＜実施例4（第4の発明に係る実施例）＞（実施例4の主な構成）本実施例では、第1の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体の少なくとも1つの面に突起を具備する。

【0 1 2 7】（実施例4の効果）本実施例によれば、圧着するリジッド基板とゴム状の弾性体の位置合わせを組み立て時に確実にできる。

【0 1 2 8】（実施例4の具体的説明）図1 6は、本実施例のコネクタを示す。複数の配線8 2で接続した複数の端子8 0を両端部に持つフレキシブル基板7 4と、ゴム部7 6とを組み合わせた点は、図1のコネクタと同様であるが、本実施例では、コネクタ7 2を構成するゴム部7 6に上2箇所、下2箇所の位置合わせ突起U 1, U 2, D 1, D 2を具備している。（図示しない突起D 2は、突起D 1の対角部分にある。）

図1 7は、図1 6のコネクタを用いた基板の実装方法を示した図である。複数の端子8 4が設けられた2枚のリ

18

ジッド基板7 8によって図1 6のコネクタ7 2を挟む際に、まずコネクタ7 2の位置合わせ突起D 1, D 2を下側のリジッド基板の穴HD 1, HD 2に差し込むことによって、コネクタの端子部と下側のリジッド基板側の端子部の位置を合わせる、次に、コネクタの位置合わせ突起U 1, U 2を上側のリジッド基板の穴HU 1, HU 2に差し込むことによって、コネクタの端子部と上側のリジッド基板側の端子部の位置を合わせる。

【0 1 2 9】図1 8は、傾いた圧力により図1 6のコネクタ7 2が変形した場合でも、正しく接続が行えることを示した図である。コネクタ7 2を挟む上下のリジッド基板7 8の位置がずれた状態で圧力をかけた場合や、コネクタ7 2自身が変形していた場合には、図1 8のように上のリジッド基板7 8の端子8 4の真下の位置に対応する下のリジッド基板7 8の端子8 4が来ないことがあり得る。

【0 1 3 0】しかしながら本実施例によれば、フレキシブル基板7 4が正しい位置にゴム部7 6に固定されていれば、位置合わせ突起U 1, U 2, D 1, D 2とリジッド基板の穴HU 1, HU 2, HD 1, HD 2をはめ合うことにより、リジッド基板7 8の端子8 4と対応するフレキシブル基板7 4の端子8 0が正しく向き合うことになる。

【0 1 3 1】したがって、ゴム部7 6の断面が平行四辺形状に傾いて変形した圧着が起こった場合でも、対応する端子どうしの接続が行われるので接続の信頼性が向上する。

【0 1 3 2】＜実施例5（第5の発明に係る実施例）＞（実施例5の主な構成）本実施例では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体の突起の位置に合致する穴をフレキシブル基板に具備する。

【0 1 3 3】（実施例5の効果）本実施例によれば、ゴム状の弾性体とフレキシブル基板の位置合わせと、圧着するリジッド基板とゴム状の弾性体の位置合わせができるので、結果的にフレキシブル基板と圧着するリジッド基板の位置合わせが可能となる。

【0 1 3 4】（実施例5の具体的説明）図1 9は、本実施例のコネクタを構成するフレキシブル基板の一例を示す図である。フレキシブル基板9 4の両端部8 8には複数の端子1 0 0が配置され、端子1 0 0間が配線1 0 2により夫々接続されるが、これらの端子1 0 0との所定の相対位置に、位置合わせ突起挿入用の穴8 6を設けている。この穴との位置関係に対応した位置にゴム状の弾性体の位置合わせ突起を形成する。

【0 1 3 5】図2 0は、本実施例のコネクタを示す。位置合わせ突起U 1, U 2, D 1, D 2を形成したゴム部9 6と図1 9のフレキシブル基板9 2からなり、位置合わせ突起U 1, U 2, D 1, D 2をフレキシブル基板9 2の穴8 6に挿入しつつ合体させることにより構成される。

(11)

19

【0136】このようにして、ゴム状の弾性体とフレキシブル基板の位置合わせが容易に行われる。

【0137】本実施例では、フレキシブル基板の端子群や穴に対応するリジッド基板側には同様な位置関係にある位置合わせ突起挿入用の穴を設けてある。よって、圧着するリジッド基板とゴム状の弾性体の位置合わせが容易にできる。ゆえに、結果的にフレキシブル基板と圧着するリジッド基板の位置合わせが容易となる。

【0138】＜実施例6（第6の発明に係る実施例）＞

（実施例6の主な構成）本実施例では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される突起を、一体成形することによって実現する。突起は、ゴム部成形時の金型の精度で実現できる。

【0139】（実施例6の効果）本実施例によれば、位置合わせの精度はゴム部成形時の金型の精度で実現できるとともに、突起の製造は容易なのでコストの上昇はほとんどない。

【0140】（実施例6の具体的説明）本実施例では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される突起を、一体成形することによって実現する。よって、位置合わせの精度はゴム部成形時の金型の精度で実現できるとともに、突起の製造は容易なのでコストの上昇はほとんどない。ただし、突起がゴム状の弾性体で形成されることになるので変形するおそれがあるので、組み立て時には慎重にリジッド基板側の穴に柔らかな突起がきちんと挿入されるようにしなければならない。

【0141】＜実施例7（第7の発明に係る実施例）＞

（実施例7の主な構成・作用）本実施例では、第4の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される突起を、ゴム状の弾性体に具備される穴に棒状の部品を挿入することによって実現する。突起はゴム状の弾性体である必要はなくなるので、棒状の部品を剛体とすることによって突起の変形を防止される。

【0142】（実施例7の効果）本実施例によれば、突起の変形を防止され、リジッドな基板との確実な位置合わせを実現できる。また、突起を細長くかつ小型にすることができるので小型のコネクタを実現することができる。

【0143】（実施例7の具体的説明）図21は、本実施例のコネクタにおけるゴム部の断面を示す図である。

【0144】本実施例では、ゴム部96を貫通する穴106が2ヵ所にあけてあり、そこに突起形成用の棒状金属90を挿入し、上下に所定の長さの金属部が露出するようにする。

【0145】このようにすると、突起は金属なので硬く、変形しにくい。また、突起を細長くかつ小型にすることができるので小型のコネクタを実現することができる。

【0146】＜実施例8（第8の発明に係る実施例）＞

20

（実施例8の主な構成・作用）本実施例では、第7の発明に係るコネクタにおいて、ゴム状の弾性体に具備される穴を貫通させない。よって、突起に力が加わっても突起の高さが変動しにくい。

【0147】（実施例8の効果）本実施例によれば、位置合わせ時に突起がリジッド基板などに当たって引っ込んでしまい、位置合わせがうまく行かなくなると言う事故が防止される。

【0148】（実施例8の具体的説明）図22は、本実施例のコネクタにおけるゴム部の断面図を示した図である。

【0149】本実施例では、図21のコネクタと異なり、ゴム状の弾性体に貫通しない穴107を設ける。この穴107に、くさび状の先端部109を有する棒状金属108を挿入する。よって、片側の位置合わせの際などに棒状部品が引っ込んでしまい、もう片側から突出しなくなって位置合わせの不良を起こす、という不都合がなくなる。つまり、穴を貫通させずに両側から別の棒状部品を挿入することによって確実に突起の高さを一定にすることが可能となる。

【0150】また、本実施例では突起形成用の棒状金属108の先端部109をくさび状にしてあるので、一旦挿入した棒状金属の脱落が防止される。

【0151】＜実施例9（第9の発明に係る実施例）＞

（実施例9の主な構成・作用）本実施例では、ほぼ平行に向かい合う基板間に圧力を加えることによって圧着接続を確実にするコネクタを挟む基板実装方法において、コネクタのサイズに合わせた基板間隔を実現する両端にネジ構造を具備した第一のスペーサと上記コネクタを、ほぼ平行に向かい合う基板間に基板に対してほぼ垂直に挿入し、第一のスペーサと第二のスペーサの間に基板を挟み第二のスペーサを第一のスペーサにねじ込む。1回のねじ込みは、一枚分の積み重ねのコネクタの圧縮にしか関与しない。また、ネジを継ぎ足していくことが可能である。

【0152】（実施例9の効果）本実施例によれば、全ての基板を貫通するネジで全ての基板間のコネクタを圧縮するよりは少ない力で固定が可能となる。また、ネジの長さが足りなくなってこれ以上拡張できなくなるという問題がない。

【0153】（実施例9の具体的説明）図23は、本実施例に係る基板実装方法を示す図である。この基板実装方法では、前述した実施例のコネクタを用いる。

【0154】図23のように、土台112に垂直にスペーサS0をねじ込む。この上にターミネーション用の基板118をのせるが、その変形を防止するためにターミネーション基板118の下部に変形防止用部材116を挿入する。ターミネーション基板118には所定の位置に穴があけてあり、この穴の周囲に基板への電源を供給するパッド110が形成されている。この穴を通しスペ



(12)

21

ーサS1をスペーサS0にねじ込むことにより、ターミネーション基板118を固定する。

【0155】次に、ターミネーション基板118の上にターミネーション基板118の位置合わせ穴HD1, HD2にコネクタの位置合わせ突起D1, D2を挿入させつつコネクタC1をのせ、さらにその上に位置合わせ穴HU1, HU2にコネクタの位置合わせ突起U1, U2を挿入させつつリジッド基板R1をのせ、スペーサS2を金属性スペーサS1にねじ込むことによってコネクタC1を圧縮させつつリジッド基板R1を固定する。リジッド基板R1にも穴の周囲に電源供給用パッド110が形成されており、金属性スペーサS1とこのパッド110が接触することにより、リジッド基板R1に電源が供給される。

【0156】以上の操作を金属性スペーサS3、リジッド基板R2、コネクタC2に関して繰り返すことにより、リジッド基板R2の固定と、リジッド基板R1対コネクタC2の接続、リジッド基板R2対コネクタC2の接続が行われる。なお金属性スペーサS3のねじ込みによって圧縮されるコネクタはC2であり、コネクタC1は既に圧縮済みであるので、一度に全てのコネクタの圧縮を行う方式に比べてねじ込みにおける力が少なく済むとともに、コネクタ毎の圧力ムラも軽減することができる。

【0157】さらに、ネジは積み重ねる基板の枚数を増やすたびに次々と継ぎ足されていく形となるので、ネジの長さが足りなくなつてこれ以上拡張できなくなるという問題がない。

【0158】＜実施例10（第10の発明に係る実施例）＞

（実施例10の主な構成・作用）本実施例では、第9の発明に係る基板実装方法において、スペーサを導体で作り電源供給路と兼用する。電源は圧縮型のコネクタの信号ラインと別経路で供給されることになる。

【0159】（実施例10の効果）本実施例によれば、基板間の圧縮と固定を行う機構が電源供給路を兼ねるので空間の有効利用がはかれ、結果としてシステムの実装密度を向上させることができる。また、コネクタのピンは全て信号伝送のために利用でき、電流容量不足のために基板の枚数が限定されてしまう問題も少ない。

【0160】（実施例10の具体的説明）図24は、本実施例に係る基板実装方法を示した図である。

【0161】図示しない電源装置に接続される電源供給ケーブル120をワッシャー121／ネジ122などにて十分に電気抵抗の小さな金属性の電源供給バー113に接続し、この電源供給バー113に垂直に金属性スペーサS0をねじ込む。ターミネーション基板118には所定の位置に穴があけてあり、この穴の周囲が基板への電源を供給するパッド110が形成されている。この穴を通しスペーサS1をスペーサS0にねじ込むことによ

22

りターミネーション基板118を固定するとともに電源供給がなされる。

【0162】これ以降はリジッド基板にも電源を供給するパッド110が形成されている点と、スペーサが金属性であること以外は実施例9と同様に実装を行うことにより電源供給バー113から金属性スペーサS0, S1, S2…、電源供給パッド110を経由して各リジッド基板R0, R1, R2…、に電源供給が行われる。

【0163】ここで、本実施例によらず基板間の圧縮と固定を行う機構とは別の経路から電源供給を行う場合は、特に高密度で三次元的に組み上げられたシステムでは、電源供給路の空間を確保することが困難になってくるが、本実施例によれば基板間の圧縮と固定を行う機構が電源供給路を兼ねるので空間の有効利用を図ることができる。結果としてシステムの実装密度を向上させることができる。

【0164】また、電源の供給を別経路で行う場合で何らかの理由で別の構造物を入れることができなかった場合は、圧縮型のコネクタの信号ラインから電源を供給することによって信号のために使用できる芯数を圧迫したり、あまり大きな電流を流せないために積み重ねる基板の枚数をあまり多くできないという問題点があったが、本発明を適用すれば電源は圧縮型のコネクタの信号ラインと別経路であるからコネクタのピンは全て信号伝送のために利用でき、より電流容量の大きな金属性スペーサを用いることができるので、電流容量不足のために基板の枚数が限定されてしまう問題も少ない。

【0165】（2）次に以下では、複数の基板を上下左右と3次元的に実装する方法についての種々の実施例を説明する

＜実施例11（第11の発明に係る実施例）＞

（実施例11の主な構成・作用）本実施例では、回路基板の周辺部を避けた領域に冷却を妨げない方向性を持った配置がなされる第1の接続手段、回路基板の周辺部の第2の接続手段、柔軟性を有する第3の接続手段を具備する。第1の接続手段は周辺部に配置されることが必須ではないので、必要に応じて第1の接続手段を増設することができる。第3の接続手段により第2の接続手段間を接続することにより基板面の方向に隣接する基板間の接続を行う際に第3の接続手段は柔軟性を有するので位置ズレなどの実装誤差を吸収する。

【0166】（実施例11の効果）本実施例によれば、冷却を妨げず、非常に多くの本数の概ね平行に向かい合う基板間の配線を実現できる。さらに、接続手段の基板への半田付け等による固定部や第2、第3の接続手段間の接続部への応力集中による破壊や接触不良が防止される。さらに、基板面の方向に隣接する基板間の配線に対して限られた周辺部からの基板間配線をより多く割り当てることが可能となる。

【0167】（実施例11の具体的説明）図25は、本

(13)

23

実施例に係る基板実装方法を示す図であり、複数の第1の接続手段201、複数の第2の接続手段202、複数の第3の接続手段203、複数のスペーサ204を配設した200基板を3次元的に連結するものである。

【0168】本実施例では、基板200を積層するための第1の接続手段201を、回路基板200の周辺部を避けた領域に実装している。基板の長い方向に一行に第1の接続手段201が並べられているので、基板の長い方向に冷却を行う場合、気流はスムーズに流れるので冷却は妨げられないという利点がある。

【0169】第1の接続手段201としては、様々な形態のコネクタを用いることができる。

【0170】図26は、本実施例における第1の接続手段201の一例である第1の種類のコネクタを示す図である。ゴム216の周囲にフレキシブル基板214を巻き付けた構造をしており、基板間隔を規定の長さ以下に圧縮することにより概ね平行に向かい合う基板間の接続を行うことができる。もちろん、コネクタとしては、既に説明した第1～第9の実施例のコネクタを利用することができる。

【0171】図27は、本実施例における第1の接続手段201の他の例である第2の種類のコネクタを示す図である。ほぼ直方体の形状をしたゴム230の中を細い金属線やカーボンファイバー232が貫通している構造をしており、基板間隔を規定の長さ以下に圧縮することにより概ね平行に向かい合う基板間の接続を行うことができる。

【0172】図28は、本実施例における第1の接続手段201のさらに他の例である第3の種類のコネクタを示す図である。ほぼ直方体の形状をしたゴム216の中で導電性の部分230と絶縁性の部分234を有する構造をしており、基板間隔を規定の長さ以下に圧縮することにより概ね平行に向かい合う基板間の接続を行うことができる。

【0173】図29は、本実施例における第1の接続手段201のさらに他の例である第4の種類のコネクタを示す図である。ほぼ直方体の形状をした剛体のケース236の中を、図中238のように少し飛び出している接点部を有する細い金属線を丸めた構造の端子238が貫通している構造をしており、基板間隔を規定の長さ以下に圧縮することにより概ね平行に向かい合う基板間の接続を行うことができる。図30は、本実施例における第1の接続手段201のさらに他の例である第5の種類のコネクタを示す図である。ほぼ直方体の形状をした剛体のケース236の中を、図中240のように少し飛び出している接点部を有するバネ状の弾性を持った金属端子242が貫通する構造をしており、基板間隔を規定の長さ以下に圧縮することにより概ね平行に向かい合う基板間の接続を行うことができる。

【0174】以上のような圧着タイプのコネクタは必ず

24

しも基板の周辺部に配置しなくてもよく、複数のコネクタ間の相対的な位置は厳密にそろっていなくても2ピースタイプのコネクタを多数同時にはめる場合のようにうまくはまらなくなるといった問題点がないので、必要に応じて第1の接続手段のコネクタを増設することができる。

【0175】さて、第1の接続手段201は、圧縮タイプのコネクタの場合はいずれも基板間隔を規定の長さ以下に圧縮することにより概ね平行に向かい合う基板間の接続を行うので、本実施例ではスペーサによって基板間隔を規定値にする。図31は、本実施例におけるスペーサ204の例を示す図である。六角柱状の本体の片端には軸方向に雌ネジ242が切っており、もう一方の片端には軸方向に雌ネジ241が切っている。このスペーサ204を金属性としておくことで、電源の供給を行うこともできる。

【0176】図32は、本実施例におけるスペーサ204を用いた基板間隔圧縮の様子を示す図である。上層のスペーサ204を下層のスペーサ204にねじ込むことにより、基板間隔が規定値に圧縮されていく。このスペーサ204を第1の接続手段201の圧着タイプのコネクタの近辺に配置することにより、コネクタに圧力がかかり、概ね向かい合う基板間の接続が確立される。

【0177】ここで、基板には通常元から若干のそりがあり、さらに本実施例のように基板に力がかかると基板に若干の変形が起こり、基板は完全な平板として扱うことが困難になる。また、このように一枚一枚そり具合に個性のある基板を固定する場合、スペーサのねじ込み具合を完全に均一にすることも困難であり、結果として基板の周辺部の位置は若干の誤差を持ちつつ、基板面方向に隣接する基板と基板周辺が並ぶことになる。さらに、図25のように基板200の周辺部に第2の接続手段202を実装した場合、半田付け時の実装誤差により、基板面方向に隣接する基板200上の第2の接続手段202間を第3の接続手段203により接続する場合、上記の様々な誤差を吸収できないと安定した基板面方向に隣接する基板間の接続ができない。

【0178】そこで本実施例では、第3の接続手段203に柔軟性を持たせてある。図33は、本実施例に係る基板実装に用いられる第3の接続手段203の例を示した図である。中央部がフレキシブルな小さなフレキシブルリジッド基板254の両端のリジッド部250に表面実装型2ピースコネクタ252を1個ずつ半田付け実装している。図33に示される第3の接続手段203は、図25のように基板200の周辺部に実装された第2の接続手段202と合体させ、基板面方向に隣接する基板間の接続が実現される。第3の接続手段203の中央部は、フレキシブル基板254であるので柔軟性が追従できる範囲で上記の様々な誤差を吸収し、安定した基板面方向に隣接する基板間の接続が実現される。



(14)

25

【0179】（実施例11の変形例）上記の実施例において第3の接続手段に第12の発明を適用し位置ズレへの適応能力を高めたものを用いても良い。

【0180】図34は、実施例11に係る基板実装に用いられる、同変形例に係る第3の接続手段203の展開図である。

【0181】ここで、両端のリジッド部262A、リジッド部262Bには、表面実装型コネクタ260A、260-Bを実装し、中央部がフレキシブルであることは前例に同じであるが、本実施例の第3の接続手段203は誤差吸収能力の面で改善がなされている。フレキシブル部266に非常に高密度に配線が通っている場合や、EMI対策のためにグランド面があるような場合には、フレキシブル基板とはいえども柔軟性が鈍くなる。よって、図33のような構造では誤差が大きい場合には吸収しきれない場合がある。

【0182】そこで本実施例の場合は、4箇所の屈曲部264a、264b、264c、264dを設け、様々な方向の誤差を吸収できるようになっている。図35は、図34に示される第3の接続手段203の実装時の立体構造を示す図である。屈曲部264a、264cを谷折りにし、屈曲部264b、264dを山折りにすると、図に示すような形状になる。リジッド部262Aに搭載されるコネクタ260Aはメインとなるリジッド基板200A上の第2の接続手段202Aと合体され、リジッド部262Bに搭載されるコネクタ260Bはメインとなるリジッド基板200B上の第2の接続手段202Bと合体される。

【0183】このように折り曲げられた状態では、たとえばフレキシブル部がやや固めであっても、屈曲部264bおよび屈曲部264cは互いにねじれの位置にあるために様々な方向のかなり大きな誤差を同時に吸収できる。具体的には、屈曲部264bはリジッド基板200Aおよびリジッド基板200Bの垂直方向d5の段差を吸収し、屈曲部264cはリジッド基板200Aおよびリジッド基板200Bの水平方向のズレd4や、第2の接続手段202Aと第2の接続手段202Bの相対的な平行な位置からの回転による誤差d6を吸収する。

【0184】＜実施例12（第13の発明に係る実施例）＞

（実施例12の主な構成・作用）本実施例では、回路基板の周辺部を避けた領域に冷却を妨げない方向性を持った配置がなされる第1の接続手段、回路基板の周辺部の第2の接続手段、柔軟性を有する第3の接続手段によって実装される電子システムにおいて、n次元トラスまたはn次元メッシュ状のノード間接続と、基板内の配線を利用したトラスやメッシュよりも直径の短い結合トポロジーによるノード間接続を構成要素とする。

【0185】隣接基板間の配線数を多くすることが可能であり、その接続形態は配線距離の観点からn次元ト

26

ラスまたはn次元メッシュとの整合性が良い。また向かい合う基板間に多数の配線を設けることが可能なので、基板内部に多数のノードを登載でき、ピンネックによる制約を受けない基板内部の配線を利用したノード間の緊密な結合が可能となる。

【0186】（実施例12の効果）本実施例によれば、隣接接続を基本とするトラスまたはメッシュ状のノード間接続が多く配線を用いつつ配線距離を短く実現できる。基板内もトラスまたはメッシュで接続する場合と比べて基板間配線を増加させることなしに結合網の直径を短縮でき、基板内の通信は高速となるということを積極的に生かせば、並列計算機における処理速度の高速化につながる。

【0187】（実施例12の具体的説明）図36は、本実施例に係る基板実装方法における基板内のノード間接続を示した図である。各ノード0～7は夫々、N、S、E、W、U、D、Xの7つのポートを持ち、基板内部配線で隣接するノード間のポートNとSを接続することで1次元分のトラスを構成する。

【0188】ノード0のWポートを基板周辺部の第2の接続手段CW0に、Eポートを基板周辺部の第2の接続手段CE0に、Uポートを基板中央部の第2の接続手段CU0に、Dポートを基板裏面中央部の第2の接続手段CD0に接続する。同様にノードi（i=1～7）のWポートを基板周辺部の第2の接続手段CWiに、Eポートを基板周辺部の第2の接続手段CEiに、Uポートを基板中央部の第2の接続手段CUiに、Dポートを基板裏面中央部の第2の接続手段CDiに接続する。

【0189】以上の接続により第1の接続手段を用いた基板間接続や、第2および第3の接続手段を用いた基板間接続を行うと三次元トラスまたは三次元メッシュを実現できるようになっている。

【0190】さらに、基板内部配線で各ノードのポートXをクロスバースイッチに接続する。これによりクロスバースイッチに対する接続は全て基板内配線により処理されるので、コネクタのピンネックや、クロスバースイッチというトポロジーとノードが実装される位置の不整合によるケーブルの発生から解放され、クロスバースイッチによる直径の短縮がはなはだしい実装の困難さを伴わずに実現される。

【0191】以上のようにすることで基板内ノード間接続の直径は単純なトラスの場合は4であったのに対し、クロスバースイッチを用いた本実施例の場合は直径が1となり、大幅な通信性能向上がもたらされる。

【0192】＜実施例13（第14発明に係る実施例）＞

（実施例13の主な構成・作用）本実施例では、回路基板の周辺部を避けた領域に冷却を妨げない方向性を持った配置がなされる第1の接続手段、回路基板の周辺部の第2の接続手段、柔軟性を有する第3の接続手段によつ

(15)

27

て実装される電子システムにおいて、 $n$ 次元トラス状の接続を含むトポロジーでノード間を接続する際に、複数ノードが1枚の回路基板上に登載され、1つの次元に関して隣接ノードが基板面の方向に隣接する基板上に来るように第3の接続手段によって第2の接続手段間を接続し、残りの1つに次元に関しては隣接ノードが2枚上または2枚下の基板上に来るように配置して1枚飛びのノード間接続配線を有する。

【0193】基板の周辺部を利用した接続本数は、1枚飛び配線を使ってトラス接続を実現する場合の半分となる。基板面に垂直な方向への配線は第1の接続手段を多数並べることにより基板の周辺部を用いる場合と比較して多くとることができるので、1枚飛びのノード間接続配線の使用による基板間配線数の倍増に対して対応が容易である。

【0194】（実施例13の効果）本実施例によれば、基板面方向への基板間配線を節約しつつ、基板面に対して垂直な方向には外見上は隣接基板間の規則的な配線のみでリングを形成できるのでケーブルを必要とせずに $n$ 次元トラスの実装が行える。

【0195】（実施例13の具体的説明）図37は、本実施例に係る基板実装方法における基板面方向の接続の外見を示した図である。

【0196】図36に示される基板内ノード接続を持った基板200を第2の接続手段202が登載される辺を平行ではなくした台形状の基板を本実施例では16枚用意し、基板面方向に隣接する基板上の第2の接続手段間を第3の接続手段203で接続する。基板の第2の接続手段202が登載されていない辺付近には冷却ファン270を配置し、基板中央部の第1の接続手段の列の方向に気流を流し冷却を行う。

【0197】図38は、図37の基板面方向の接続におけるノード280の接続関係を示した図である。本図においては基板内のクロスバスイッチによる接続は省略してある。このようにノード間は、基板内リンク282および基板間リンク284からなる $8 \times 16$ 構成の二次元トラス接続がなされていることがわかる。

【0198】以上のようにして構成されるドーナツ状に実装された二次元トラスの平面を、基板面に垂直な方向に第1の接続手段を介して積み重ねることによって三次元トラスを実装することを考える。

【0199】図39は、本実施例に係る基板実装方法における基板面に垂直な方向の物理的接続関係を示した図である。点線で示されるのが水平方向のリンクであり、これは図38に示されているリンクに対応する。ノード300、301から基板200の周辺部に配置される第2の接続手段202、第3の接続手段203、基板面方向に隣接する基板の第2の接続手段202を経由して基板面方向に隣接する基板200の同じ位置にあるノード300、301と接続される。

28

【0200】基板上には基板面に垂直な方向に1枚飛びを実現するための配線が具備されている。第1の接続手段201を介して基板を積み重ねることにより、基板面に垂直な方向には最上部または最下部の基板200を除き全て2枚上または2枚下の基板上にある斜線をほどこしたノード300は斜線をほどこしたノードどうしで接続され、黒く塗りつぶされたノード301は黒く塗りつぶされたノードどうしで接続される。

【0201】基板面に垂直な方向には最上部の基板の上や最下部の基板の下には変形防止手段302を具備した垂直短絡基板304を用いて、最上部の基板200は1枚下の基板上のノードと接続し、最下部の基板200は1枚上の基板上のノードと接続する。

【0202】このように1枚飛び配線が具備されるため第1の接続手段201には2本分のリンクの配線が通過することになる。つまり、水平方向には基板内のノードあたり1本のリンクが第2の接続手段202を通過するに過ぎなかったため、水平方向の倍の配線を用いて垂直方向が実現されていることがわかる。水平方向は基板の周辺部の長さに限界があるので第2の接続手段202の数があまり多くできないのに対し、垂直方向は第1の接続手段を基板上に多数並べることにより比較的多くの配線が容易に実現できる。

【0203】このように垂直方向には水平方向の2倍の配線を用いることと引換に、最上部の垂直短絡基板を取り外し、そのかわりに基板を自由な枚数はさみ、最後に垂直短絡基板を取り付けることによって、自由に積み重ねる基板の枚数を選択することが可能となっている。

【0204】図40は、図39に示される基板実装におけるノード間の論理的な接続関係を示した図である。垂直方向に8個のノード300、301のリングが形成されており、基板面に水平な方向に二次元トラスが形成されていたことと合わせると、全体としては垂直方向リンク310および水平方向リンク311からなる $16 \times 8 \times 8$ 構成の三次元トラスが形成されたことがわかる。

【0205】＜実施例14（第15の発明に係る実施例）＞

（実施例14の主な構成・作用）本実施例では、回路基板の周辺部を避けた領域に冷却を妨げない方向性を持った配置がなされる第1の接続手段、回路基板の周辺部の第2の接続手段、柔軟性を有する第3の接続手段によって実装される電子システムにおいて、 $n$ 次元トラス状の接続を含むトポロジーでノード間を接続する際に、複数ノードが1枚の回路基板上に登載され、1つの次元に関して隣接ノードが基板面の方向に隣接する基板上または概ね平行に向かい合う基板上に来るように第3の接続手段によって第2の接続手段間を接続し、残りの1つの次元に関しては隣接ノードが4枚上または4枚下の基板上に来るように配置して3枚飛びのノード間接続配線を

(16)

29

有する。

【0206】基板の周辺部を利用した接続本数は、1枚飛び配線を使ってトラス接続を実現する場合の半分となる。基板面に垂直な方向への配線は第1の接続手段を多数並べることにより基板の周辺部を用いる場合と比較して多くとることができるので、3枚飛びのノード間接続配線の使用による基板間配線数の倍増に対して対応が容易である。

【0207】(実施例1-4の効果)本実施例によれば、基板面方向への基板間配線を節約しつつ、基板面に対して垂直な方向には外見上は隣接基板間の規則的な配線のみでリングを形成できるのでケーブルを必要とせずにn次元トラスの実装が行える。基板面に水平な方向にも垂直な方向にも基板枚数を選択できるようになる。よって様々な各次元あたりの台数構成をもったn次元トラス結合を含む並列計算機などを同一種類の基板で容易に実現できる。

【0208】(実施例14の具体的説明)図41は、本実施例に係る基板実装方法における基板面に垂直な方向の物理的接続関係を示した図である。点線で示されるのが水平方向のリンクである。基板面に水平な方向に関して端に位置しない基板においては、ノード300、301から基板の周辺部に配置される第2の接続手段202、第3の接続手段203、基板面方向に隣接する基板の第2の接続手段202を経由して基板面方向に隣接する基板の同じ位置にあるノード300、301と接続される。

【0209】基板面に水平な方向に関して端にある基板においては、ノードから基板の周辺部に配置される第2の接続手段202、水平短絡基板320、概ね平行に向かい合って隣接する基板の第2の接続手段202を経由して、概ね平行に向かい合って隣接する基板の同じ位置にあるノードと接続される。

【0210】図42は、本実施例に係る位置ズレへの適応能力を高めた水平短絡基板の展開図である。両端がリジッド部321A、321Bとなっており、そこにコネクタ322A、322Bが搭載される。水平短絡基板320は第3の接続手段303と同様に中央部に柔軟性を有するフレキシブル部324を有する。3箇所屈曲部323a、323b、323cをフレキシブル部324に持つ。

【0211】図43は、図42の水平短絡基板320の実装状態における立体構造を示した図である。3箇所のねじれの位置にある屈曲部323a、323b、323cによって向かい合う基板上に登載される第2の接続手段間の様々な位置ズレを吸収できる。

【0212】以上のようにして基板面方向に対するノード間のリング形成は2枚の基板面によって行われる。

【0213】基板面には垂直な方向に関しては図41の太い実線で現されている線がリンクであり、基板には基

30

板面に垂直な方向に3枚飛びを実現する配線が具備されている。第1の接続手段を介して積み重ねることにより、基板面に垂直な方向には基本的には4枚上または4枚下の基板上にある斜線をほどしたノードは斜線をほどしたノードどうしで接続され、黒く塗りつぶされたノードは黒く塗りつぶされたノードどうしで接続される。

【0214】基板面に垂直な方向には最上部の基板の上や最下部の基板の下には変形防止手段を具備した垂直短絡基板を用いて、最上部の基板上のノードは最上部から3枚目の基板上のノードと接続し、最上部から2枚目の基板上のノードは最上部から4枚目の基板上のノードと接続され、最下部の基板上のノードは3枚目の基板上のノードと接続され、最下部から2枚目のノードは最下部から4枚目のノードと接続する。

【0215】図44は、図41に示される基板実装におけるノード間の論理的な接続関係を示した図である。基板面に垂直な方向に8枚積み重ねた場合は、4個のノード300、301からなるリングが形成されている。なお、図中310は垂直方向リンクであり、311は水平方向リンクである。

【0216】このように3枚飛び配線が具備されるため第1の接続手段には4本分のリンクの配線が通過することになる。つまり水平方向には基板内のノードあたり1本のリンクが第2の接続手段を通過するに過ぎなかったので、水平方向の4倍の配線を用いて垂直方向が実現されていることがわかる。

【0217】水平方向は基板の周辺部の長さに限界があるので第2の接続手段の数が多いとできないのに対し、垂直方向は第1の接続手段を基板上に多数並べることにより比較的多くの配線が容易に実現できる。

【0218】このように垂直方向には水平方向の4倍の配線を用いることと引換に、最上部の垂直短絡基板を取り外し、そのかわりに基板を2層分一組で自由な枚数はさみ、最後に垂直短絡基板を取り付けることによって、自由に積み重ねる基板の枚数を選択することが可能となっている。

【0219】基板面に水平な方向に関しては、実施例13においては基板の形状が決まれば水平方向の基板枚数は固定されてしまっていた。しかし本実施例においては垂直方向には水平方向の4倍の配線を用いることと引換に、端部の水平短絡基板を外し、所望の列数だけ水平方向に第3の接続手段によって拡張しつつ、端部に水平短絡基板を付け、これを垂直方向に第1の接続手段によって積み上げていけば、自由に水平方向の基板枚数を変動させることが可能となっている。

【0220】また、本発明は上述した各実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0221】

50

(17)

31

## 【発明の効果】

(1) 第1の発明に係るコネクタによれば、フレキシブル基板の両端部に端子を二次元的に配列したので、少ない面積で、低価格で、あまり高精度な加工精度を要求せず、特性インピーダンスの制御された極めて多くの基板間スタッキング接続を実現することができる。

【0222】第9の発明に係る基板実装方法によれば、その実現における少ない力での安定した接続維持と、基板間接続と電源供給の基板積み重ね方向への拡張性の増加が可能となる。

【0223】(2) 第11の発明に係る基板実装方法によれば、冷却を妨げず、非常に多くの本数の概ね平行に向かい合う基板間の配線を実現できる。さらに、接続手段の基板への半田付け等による固定部や第2、第3の接続手段間の接続部への応力集中による破壊や接触不良が防止される。さらに、基板面の方向に隣接する基板間の配線に対して限られた周辺部からの基板間配線をより多く割り当てることが可能となる。

【0224】第12の発明に係る基板実装方法によれば、非常に高密度に配線が通っていたの、グランド面があるなどして、接続手段のフレキシブル部に柔軟性がやや少ないような場合でも、様々な方向のかなり大きな誤差を同時に吸収できる基板間接続を実現でき、多数の接続を多数の接続手段によって三次元的に実装する場合でも接続の安定性を実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係るコネクタを示す図

【図2】図1のコネクタを構成するフレキシブル基板の展開図

【図3】図1のコネクタを構成するバンプのあるゴム部の一例を示す図

【図4】図1のコネクタを構成する平坦なゴム部の一例を示す図

【図5】図1のコネクタを用いた基板の実装状態を示す図

【図6】圧力がかかっていない状態での接続部の断面図

【図7】圧力がかかっている状態での接続部の断面図

【図8】実施例2に係るコネクタのフレキシブル基板部を示す図

【図9】実施例3に係るコネクタを構成するフレキシブル基板を示す図

【図10】実施例3に係るコネクタを示す図

【図11】実施例3の変形例に係るコネクタを構成する4層フレキシブル基板の第3層目の配線パターンを示す図

【図12】同変形例に係るコネクタを構成する4層フレキシブル基板の第2層目の配線パターンを示す図

【図13】同変形例に係るコネクタを構成する4層フレキシブル基板の第1層目の配線パターンを示す図

【図14】同変形例に係るコネクタを構成する4層フレ

32

キシブル基板の立体構造を示す断面図

【図15】図14の4層フレキシブル基板を用いたコネクタを示す図

【図16】実施例4に係るコネクタを示す図

【図17】図16のコネクタを用いた基板の実装方法を示す図

【図18】傾いた圧力により図16のコネクタが変形した場合でも正しく接続が行えることを示す図

【図19】実施例5に係るコネクタを構成するフレキシブル基板を示す図

【図20】実施例5に係るコネクタを示す図

【図21】実施例7に係るコネクタにおけるゴム部の断面図

【図22】実施例8に係るコネクタにおけるゴム部の断面図

【図23】実施例9に係る基板実装方法を示す図

【図24】実施例10に係る基板実装方法を示す図

【図25】実施例11に係る基板実装方法を示す図

【図26】第1の接続手段の一例である第1の種類のコネクタを示す図

【図27】第1の接続手段の一例である第2の種類のコネクタを示す図

【図28】第1の接続手段の一例である第3の種類のコネクタを示す図

【図29】第1の接続手段の一例である第4の種類のコネクタを示す図

【図30】第1の接続手段の一例である第5の種類のコネクタを示す図

【図31】スペーサの一例を示す図

【図32】スペーサを用いた基板間隔圧縮の様子を示す図

【図33】実施例11に係る第3の接続手段の一例を示す図

【図34】実施例11の変形例に係る第3の接続手段の他の例を示す図

【図35】図34の第3の接続手段の実装時の立体構造を示す図

【図36】実施例12に係る基板実装方法における基板内のノード間接続を示す図

【図37】実施例13に係る基板実装方法における基板面方向の接続の外見を示す図

【図38】図37の基板面方向の接続におけるノードの接続関係を示す図

【図39】実施例13に係る基板実装方法における基板面に垂直な方向の物理的接続関係を示す図

【図40】図39に示される基板実装におけるノード間の論理的な接続関係を示す図

【図41】実施例14に係る基板実装方法における基板面に垂直な方向の物理的接続関係を示す図

【図42】実施例14に係る位置ズレへの適応能力を高



(18)

33

めた水平短絡基板の展開図

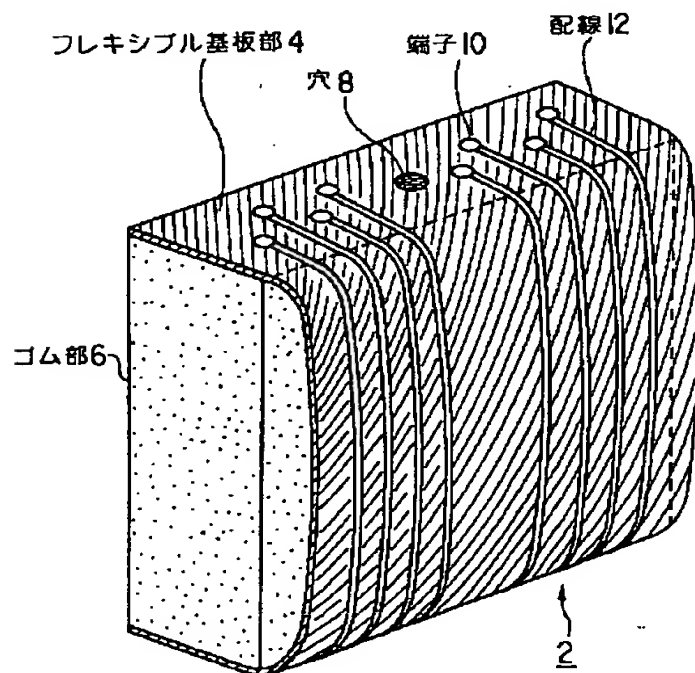
【図43】図42の水平短絡基板の実装状態における立体構造を示す図

【図44】図41に示される基板実装におけるノード間の論理的な接続関係を示す図

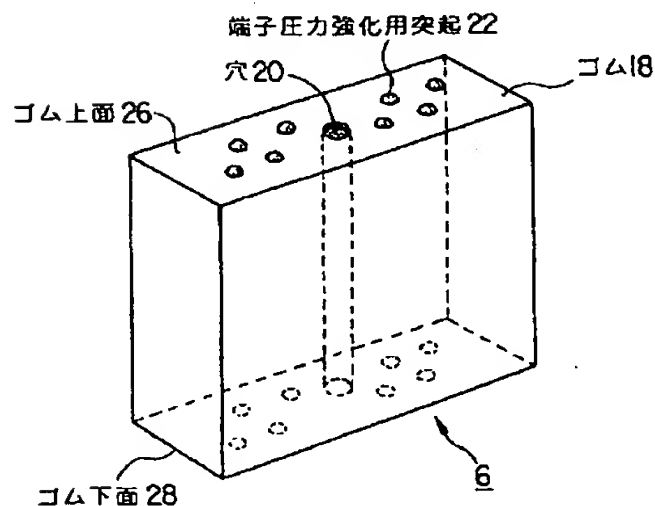
【符号の説明】

2, 2'…コネクタ、4, 4'…フレキシブル基板部、6…ゴム部、8…穴、10…端子、12…配線、14…絶縁被覆、16…端部、18…ゴム、20…穴、22…端子圧力強化用突起、24…穴、26…上面、28…下面、30…リジッドプリント基板、32…貫通ネジ、34…ターミネーター、36…ナット、38…端子、40…穴、42…端子、44…配線、46…絶縁フィルム、48…端部、51, 52…端子、54…配線、56…ゴム部、57, 58…端子、60…配線層、61, 62…端子、64…配線層、65, 66…端子、68…配線層、69…配線層、70…接着層、71…スルーホール、72…コネクタ、74…フレキシブル基板、76…ゴム部、78…リジッド基板、80…端子、82…配線、84…端子、86…穴、88…端部、90…棒状金属、92…フレキシブル基板、94…フレキシブル基板、96…ゴム部、100…端子、102…配線、104…片面フレキシブル基板、106…穴、108…棒状金属、109…先端部、110…パッド、112…土台、113…電源供給バー、114…片面フレキシブル基板、116…変形防止用部材、118…ターミネーション基板、120…電源供給ケーブル、121…ワッシャー、122…ネジ、124…両面フレキシブル基板、132…コネクタ、134…4層フレキシブル基板、136…ゴム部、U1, U2, D1, D2…位置合わせ突起、HU1, HU2, HD1, HD2…穴、S0~S4…スペーサ、C1~C3…コネクタ、R1~R3…リジッド基板

【図1】



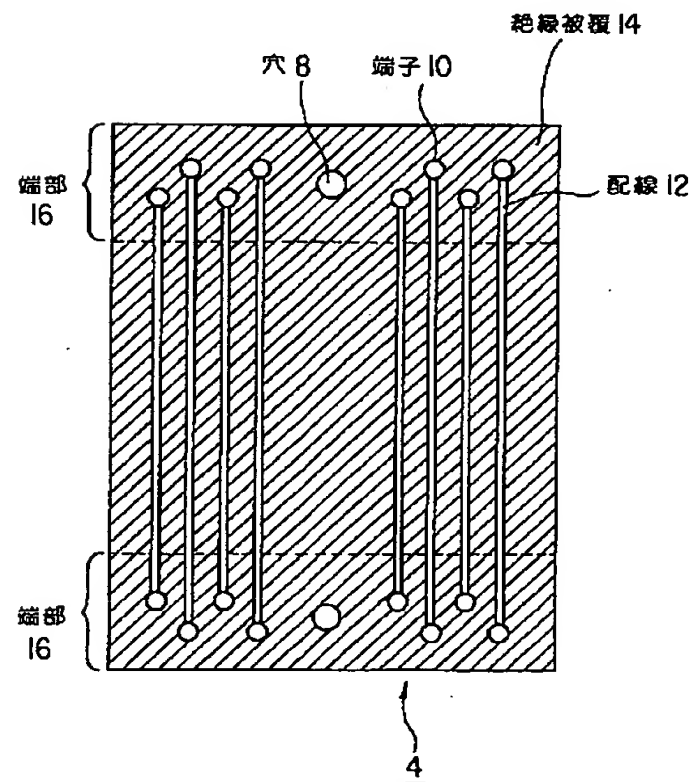
【図3】



34

ル、72…コネクタ、74…フレキシブル基板、76…ゴム部、78…リジッド基板、80…端子、82…配線、84…端子、86…穴、88…端部、90…棒状金属、92…フレキシブル基板、94…フレキシブル基板、96…ゴム部、100…端子、102…配線、104…片面フレキシブル基板、106…穴、108…棒状金属、109…先端部、110…パッド、112…土台、113…電源供給バー、114…片面フレキシブル基板、116…変形防止用部材、118…ターミネーション基板、120…電源供給ケーブル、121…ワッシャー、122…ネジ、124…両面フレキシブル基板、132…コネクタ、134…4層フレキシブル基板、136…ゴム部、U1, U2, D1, D2…位置合わせ突起、HU1, HU2, HD1, HD2…穴、S0~S4…スペーサ、C1~C3…コネクタ、R1~R3…リジッド基板

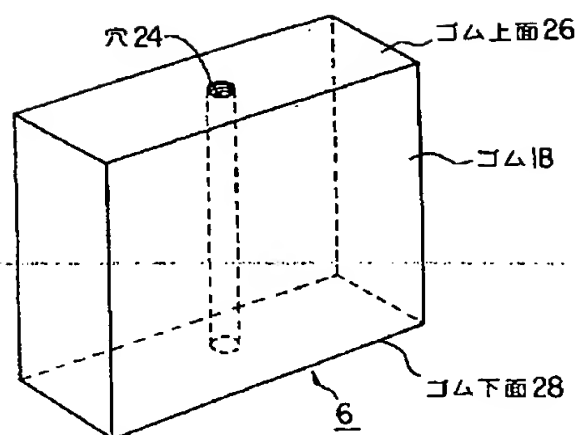
【図2】



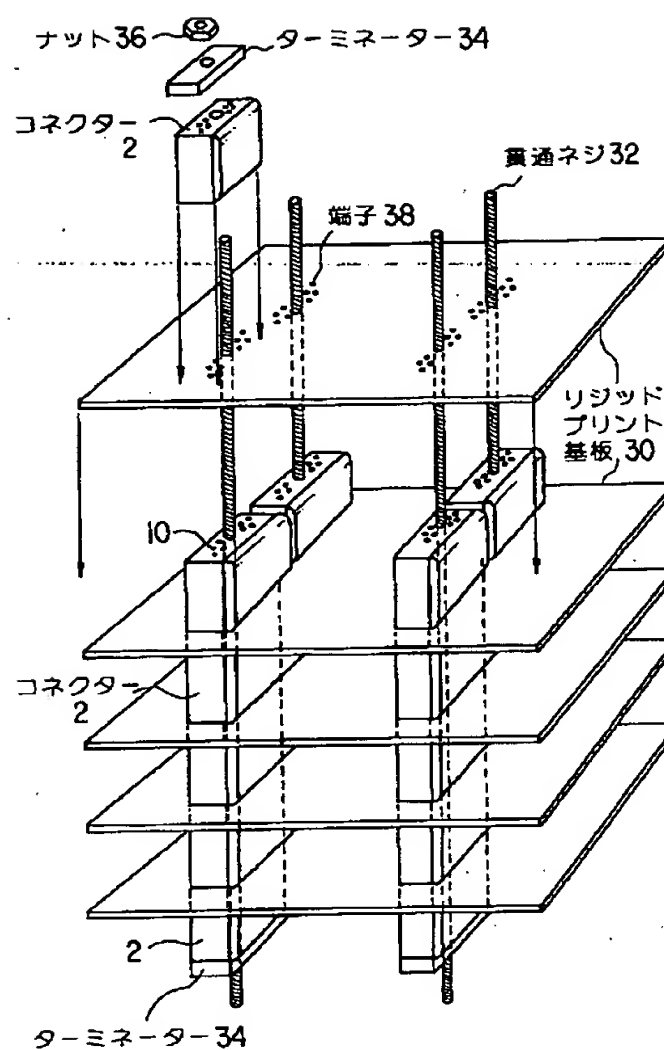


(19)

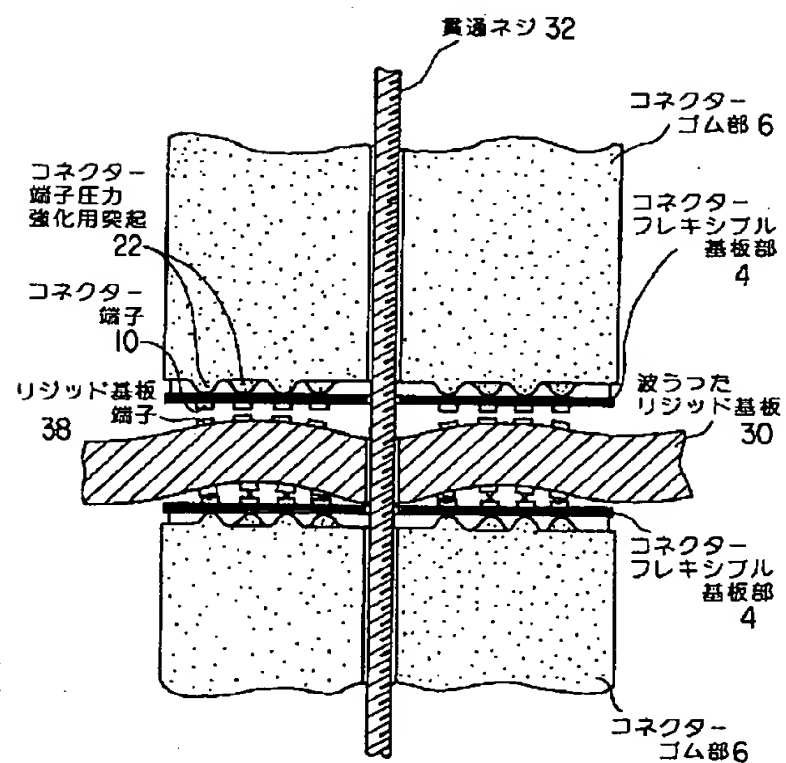
【図4】



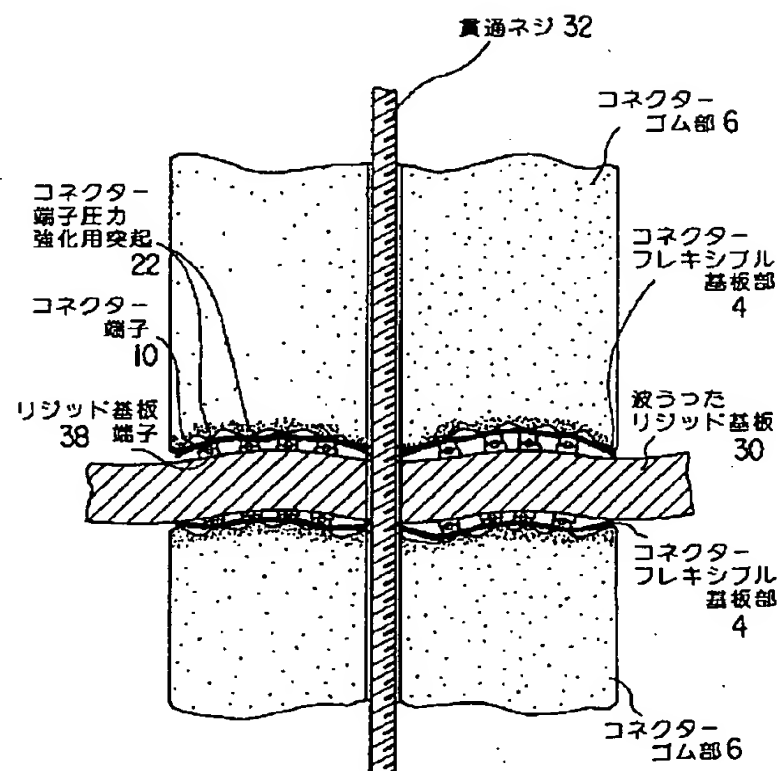
【図5】



【図6】

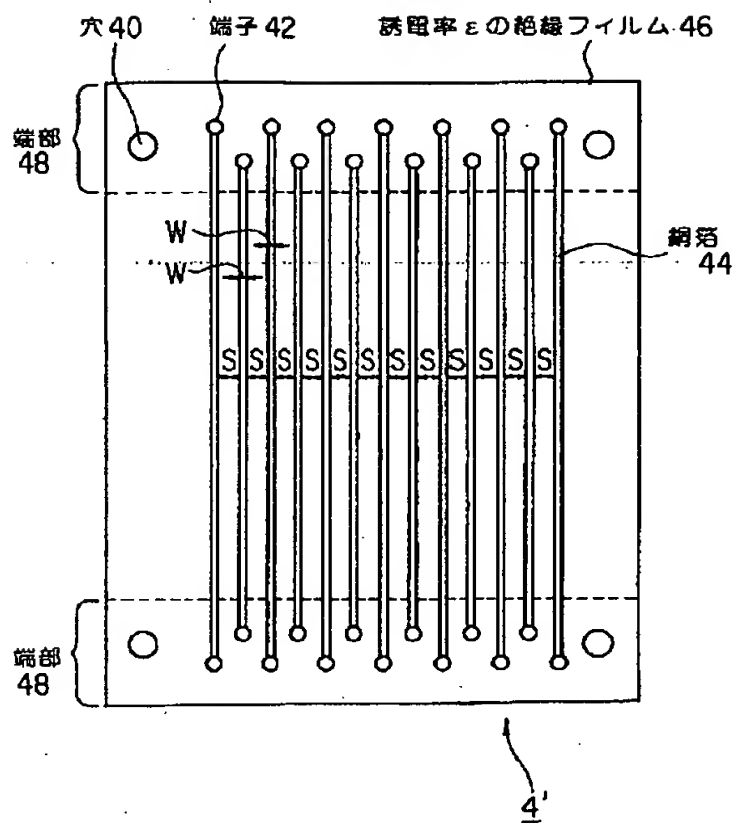


【図7】

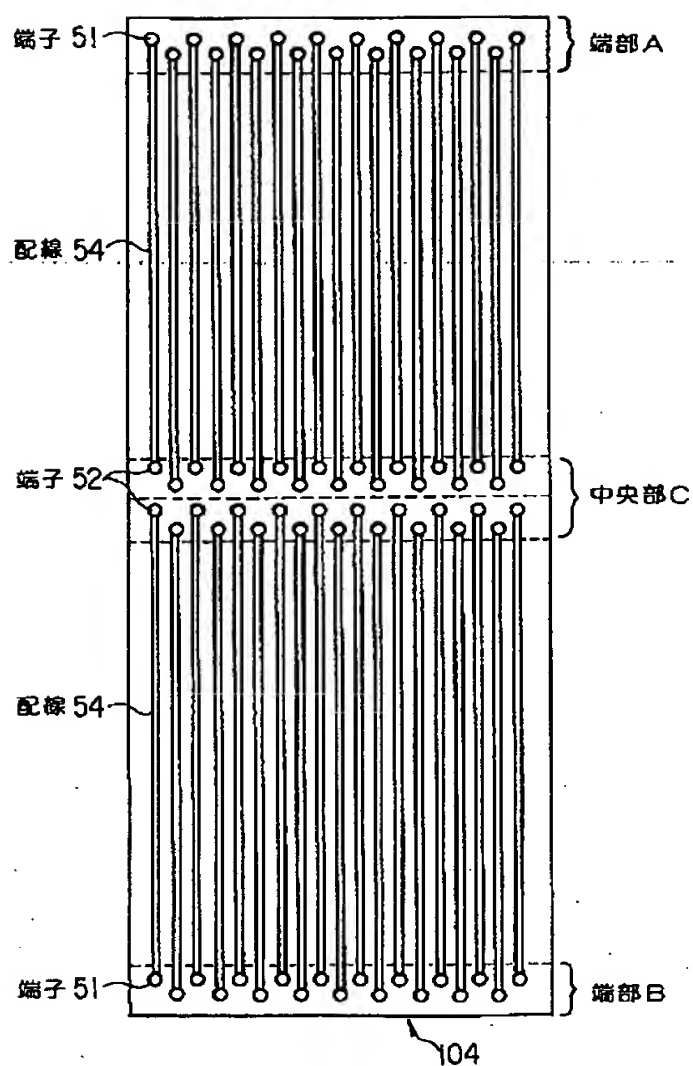


(20)

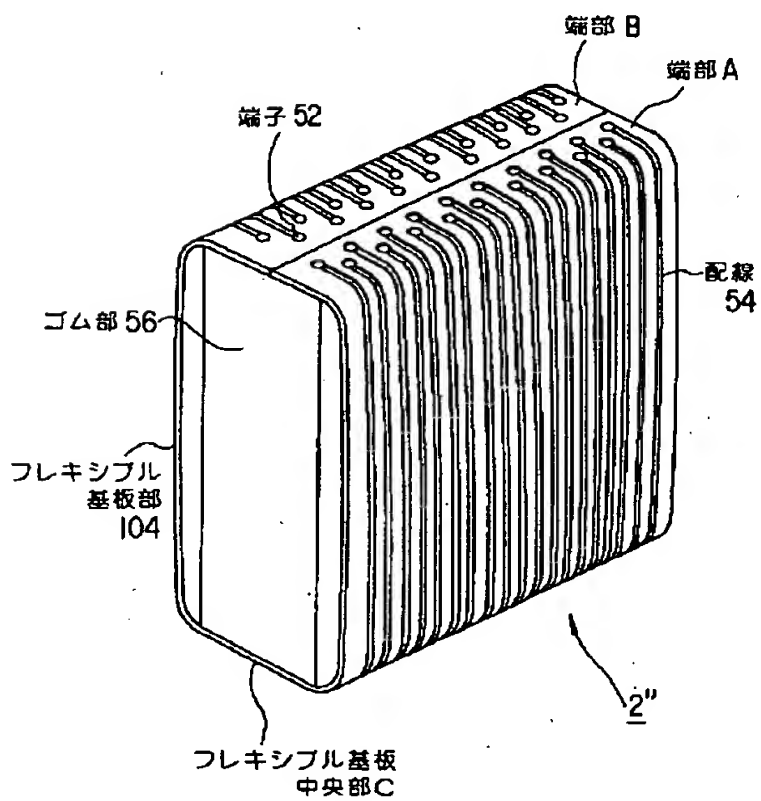
【図8】



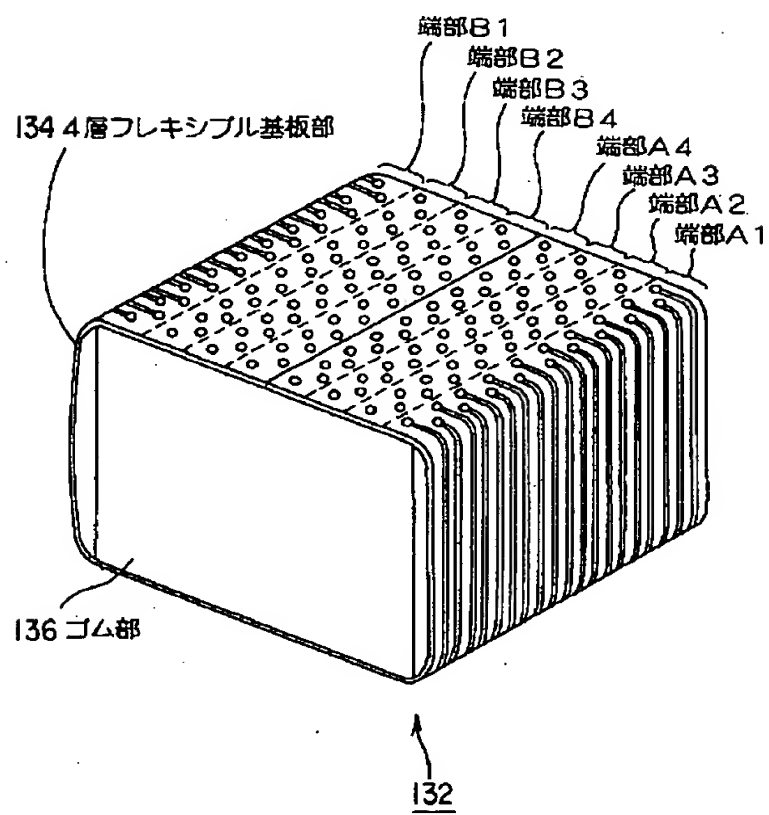
【図9】



【図10】

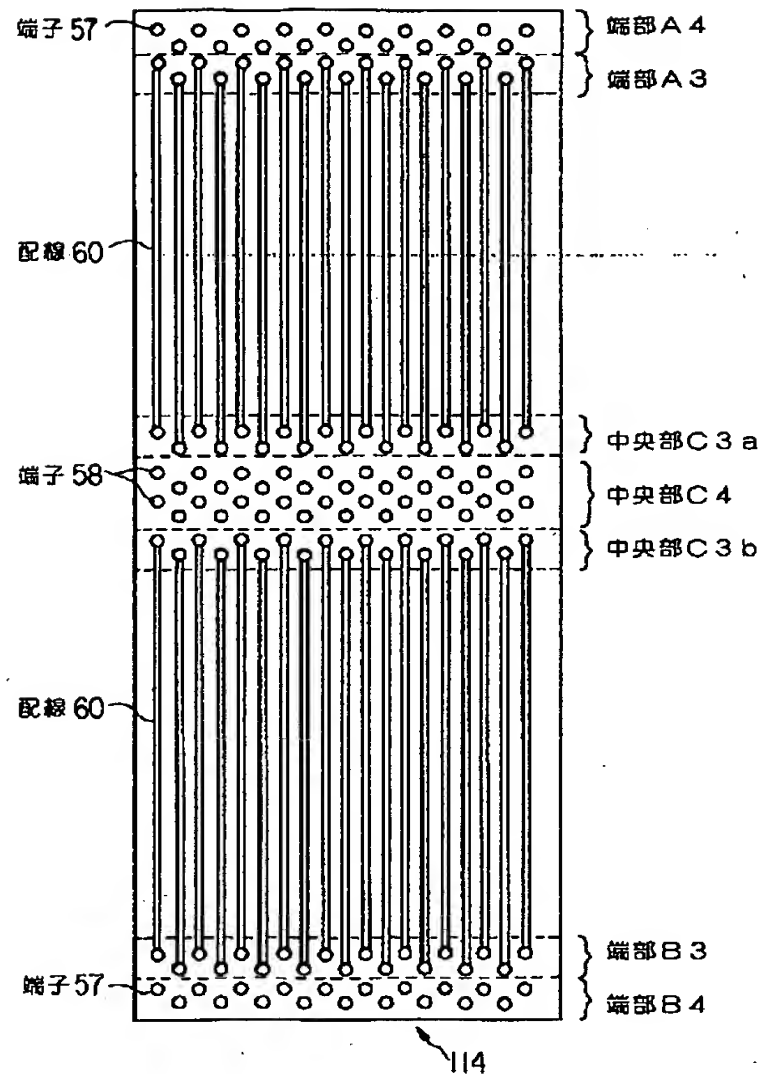


【図15】

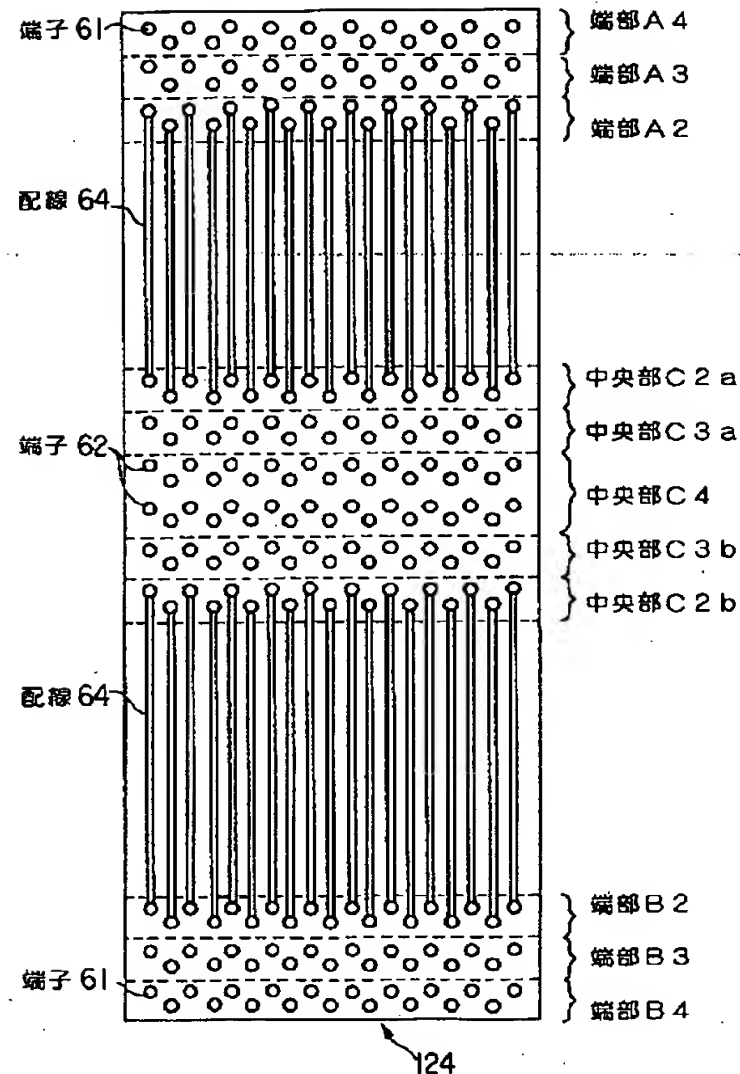


(21)

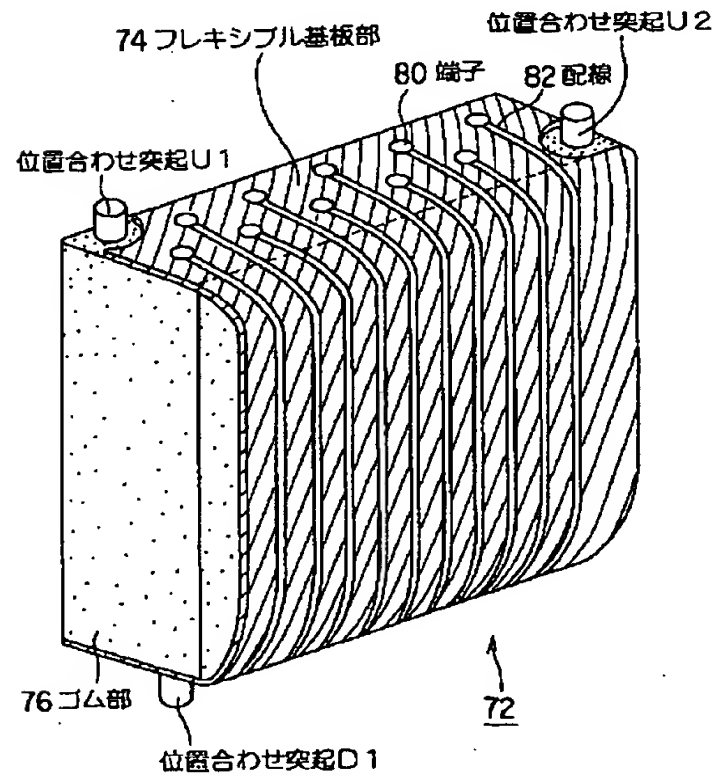
【図11】



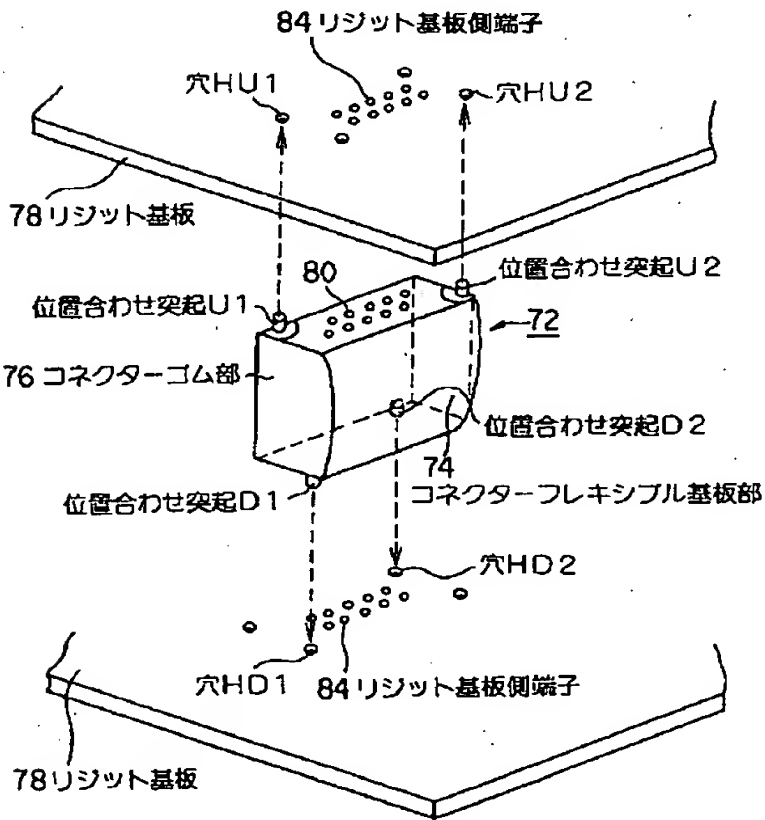
【図12】



【図16】

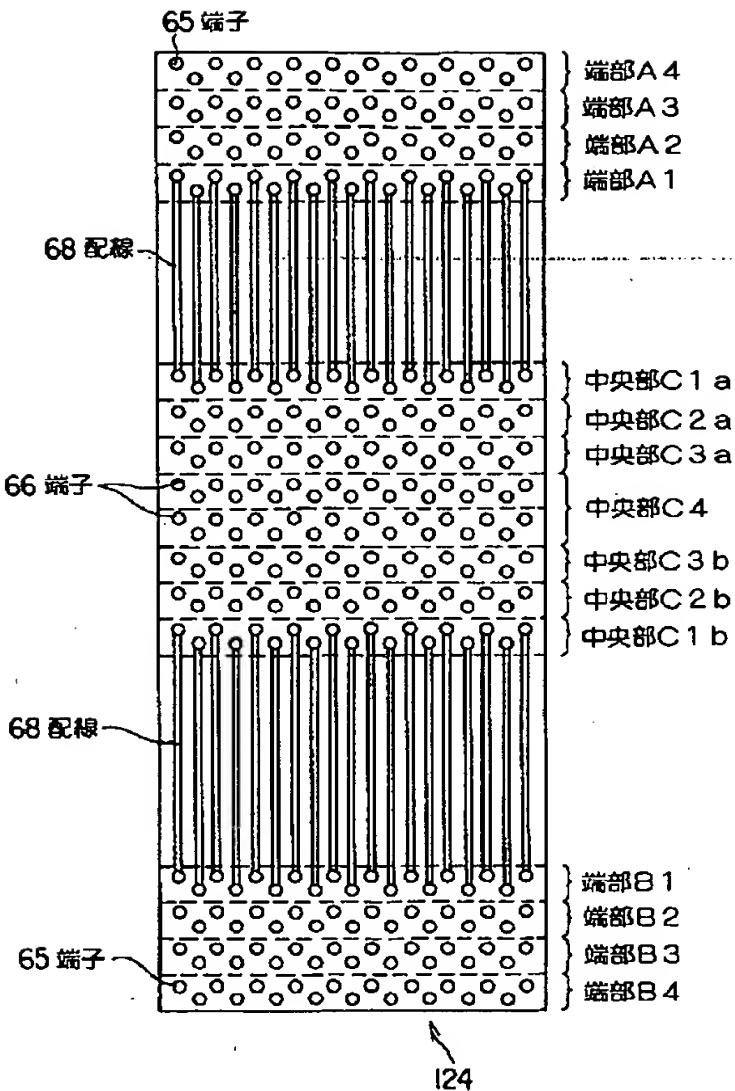


【図17】

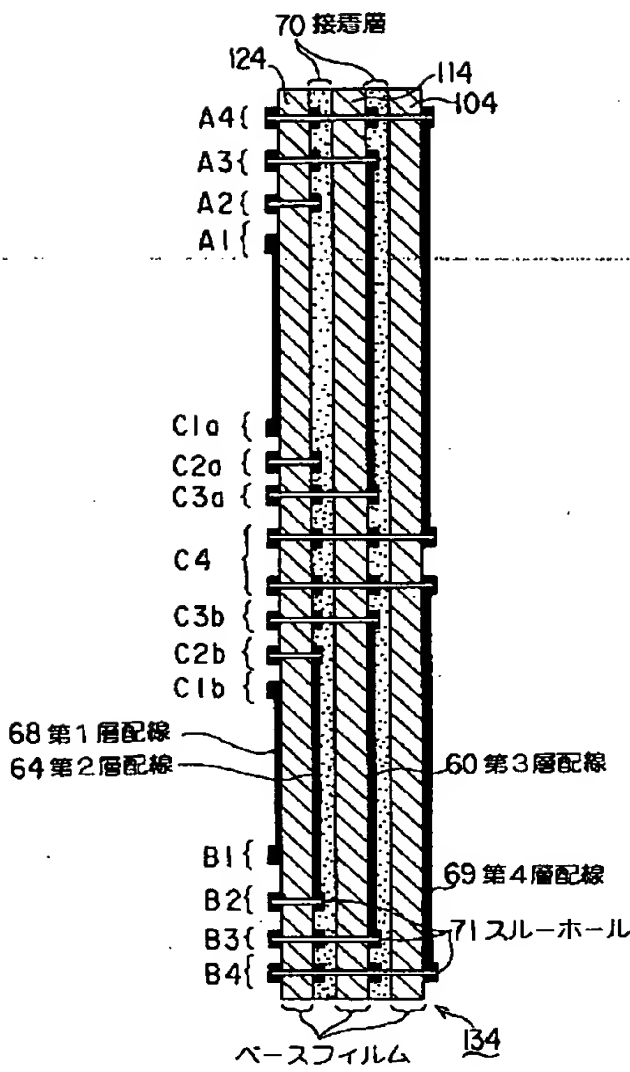


(22)

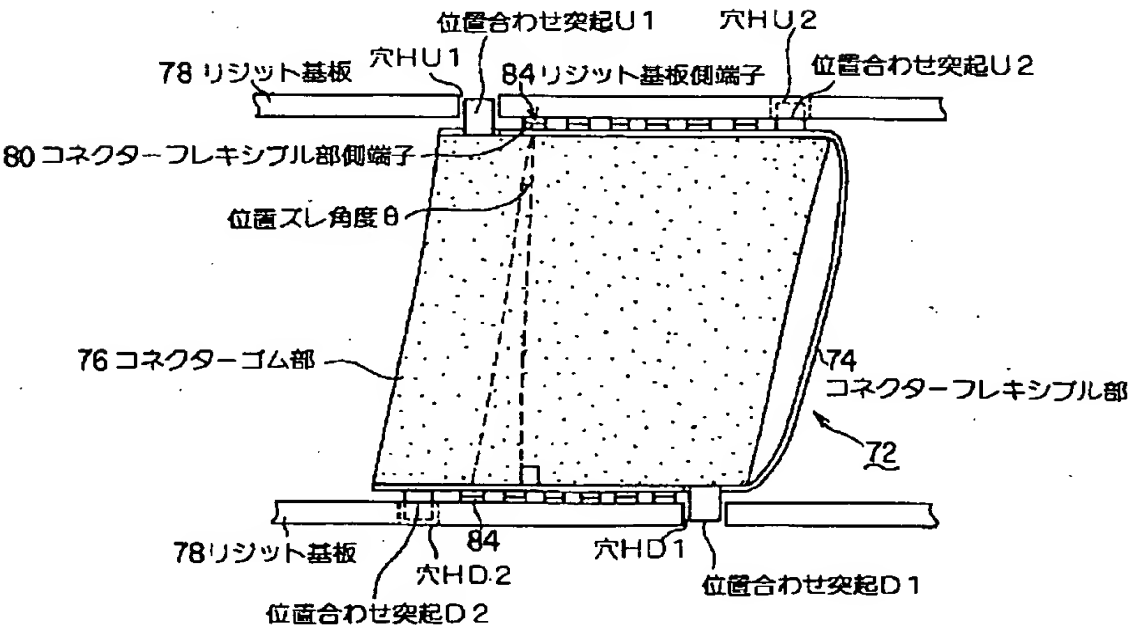
【図13】



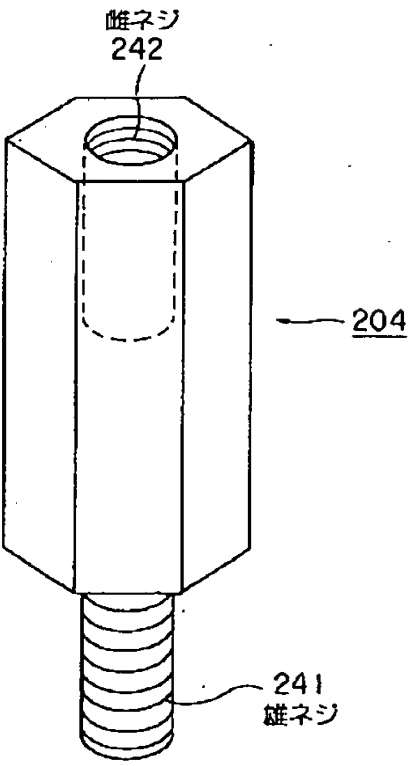
【図14】



【図18】

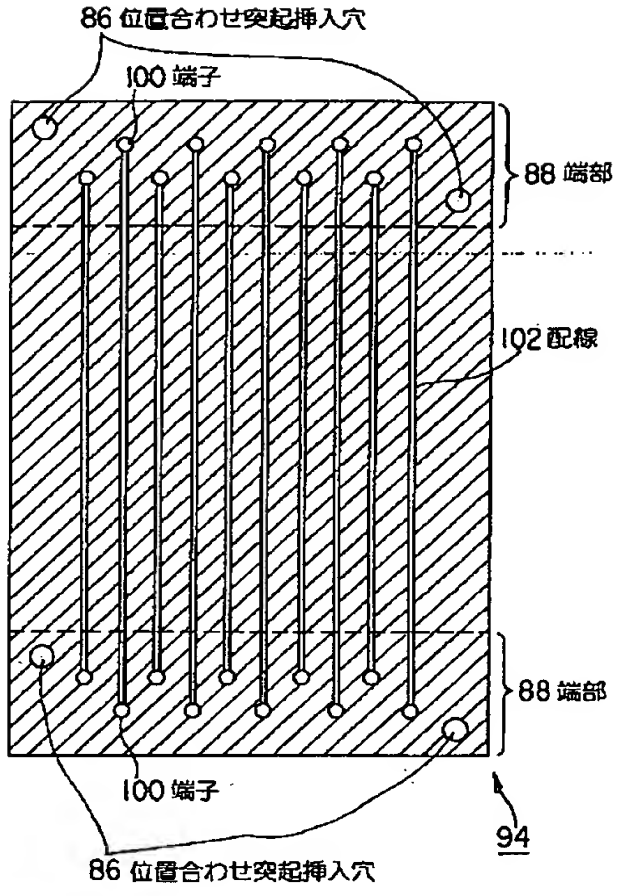


【図31】

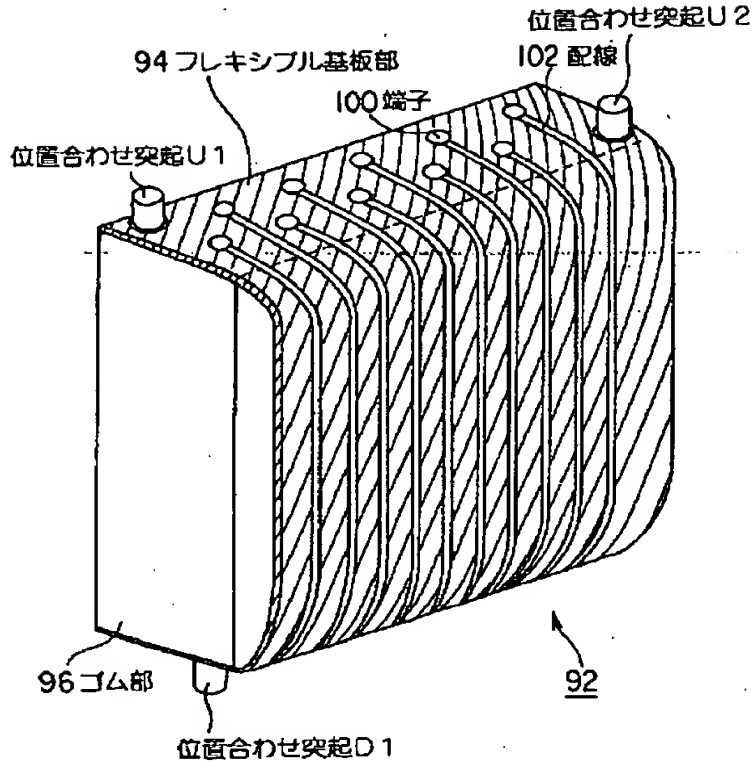


(23)

【図19】

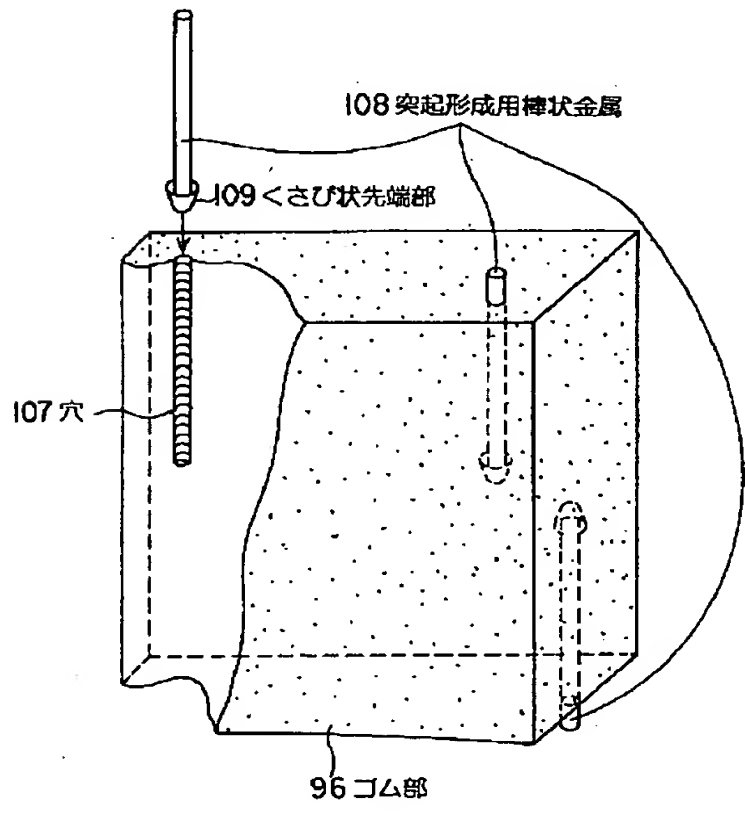
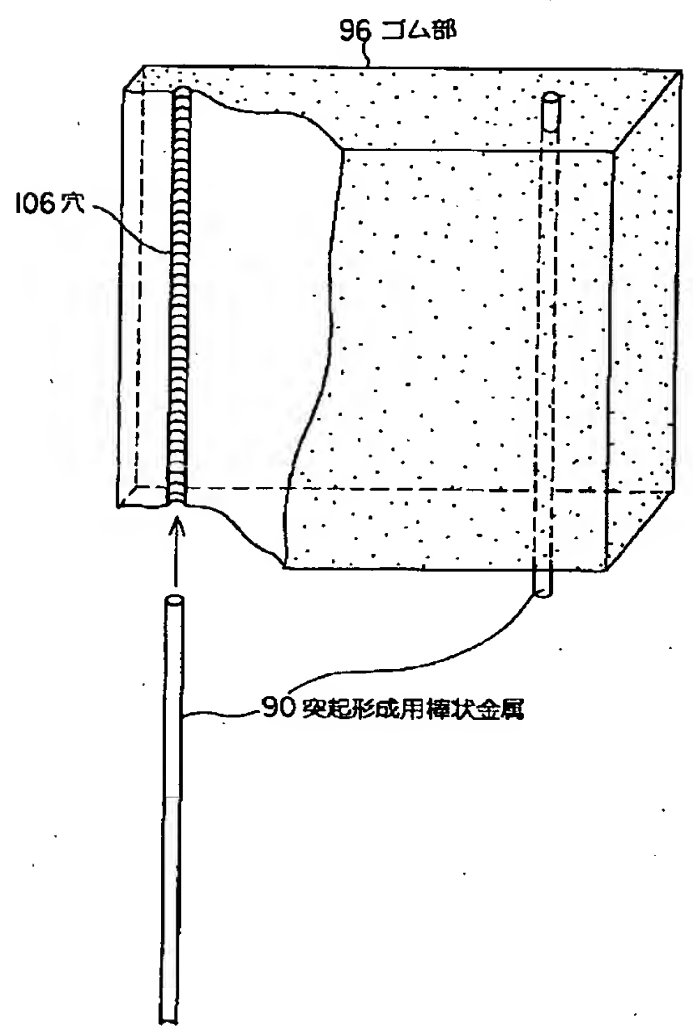


【図20】



【図22】

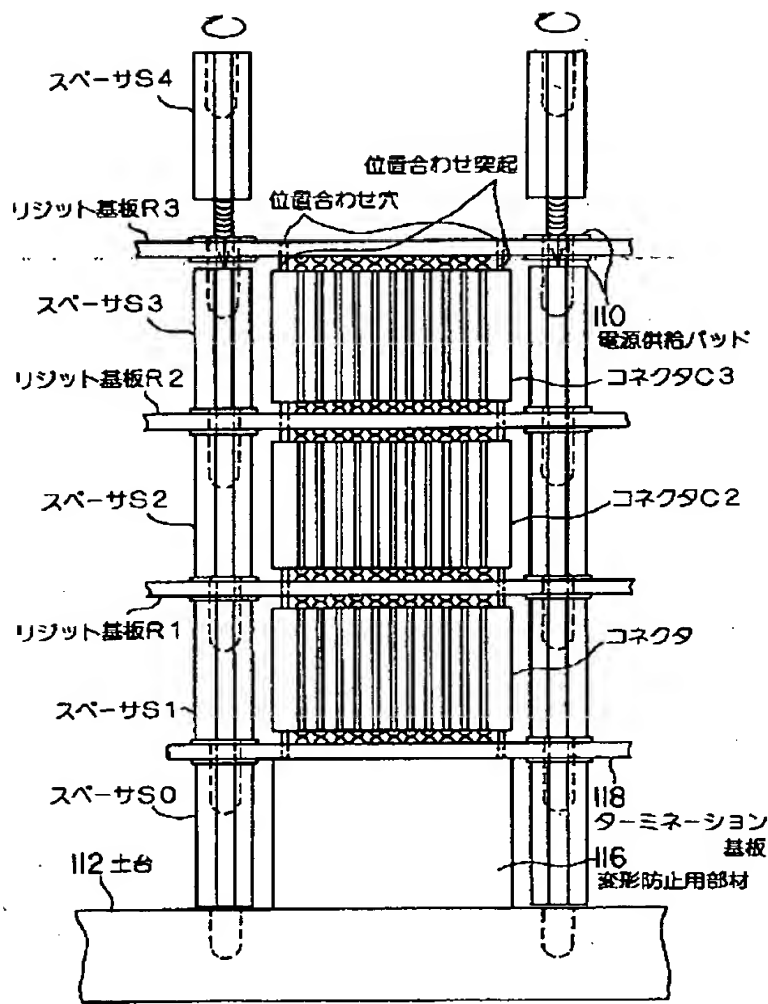
【図21】



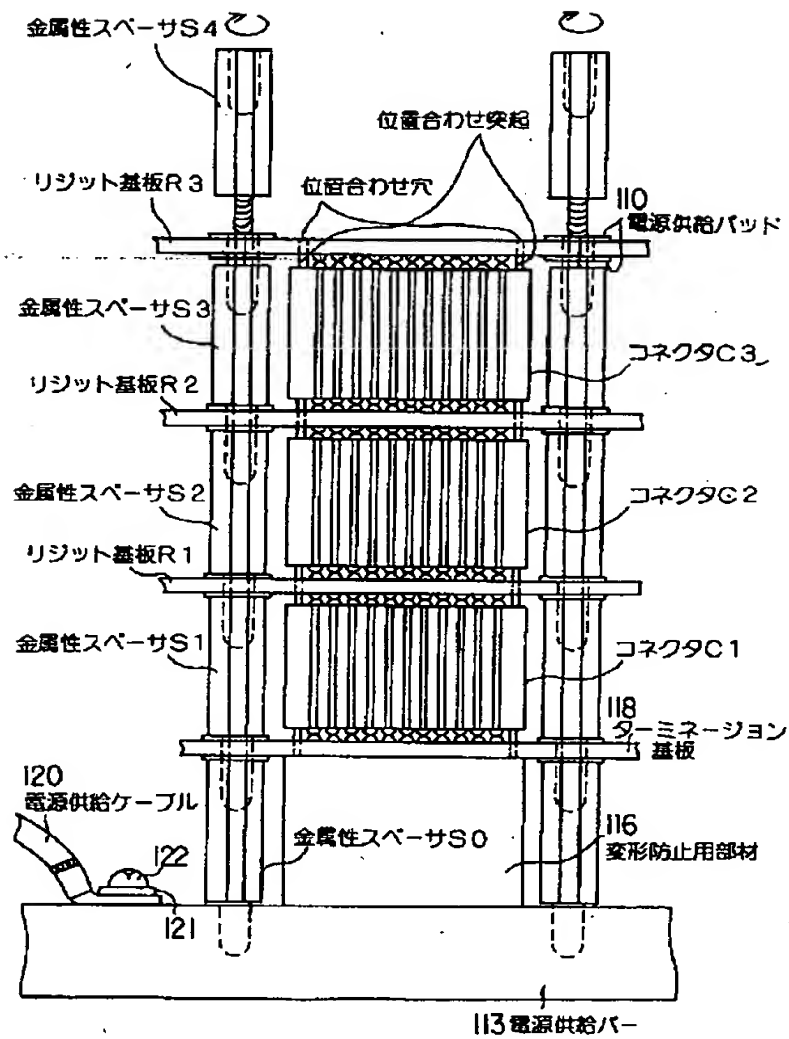


(24)

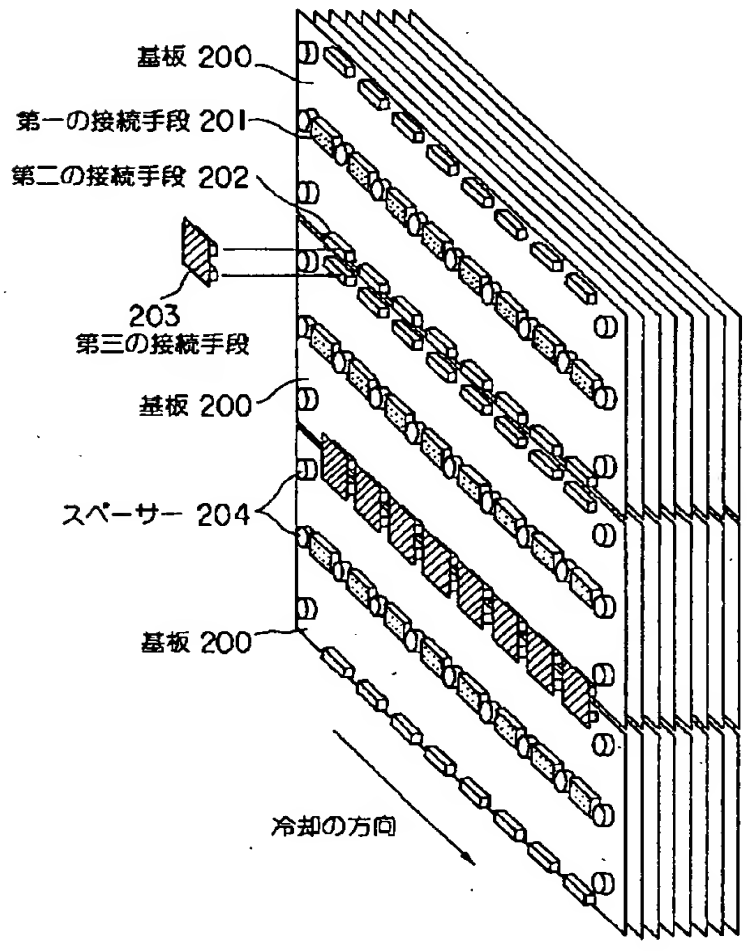
【図23】



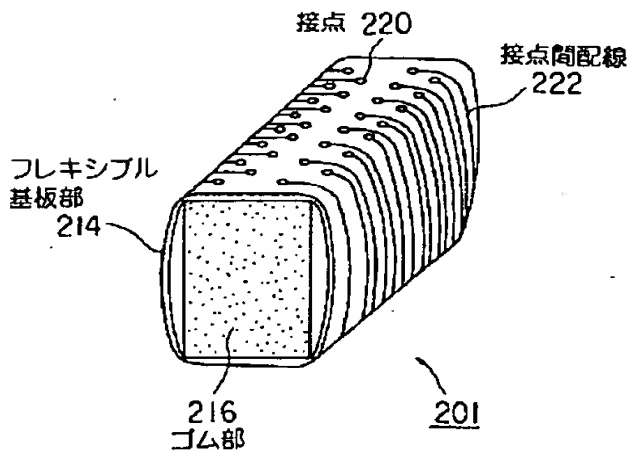
【図24】



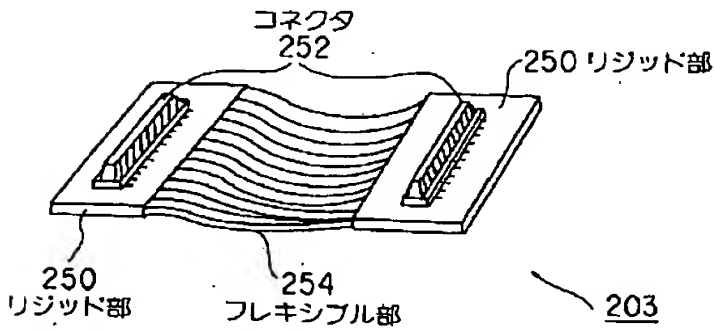
【図25】



【図26】

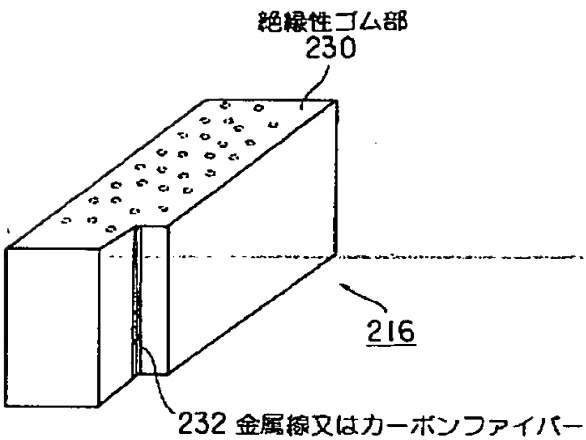


【図33】

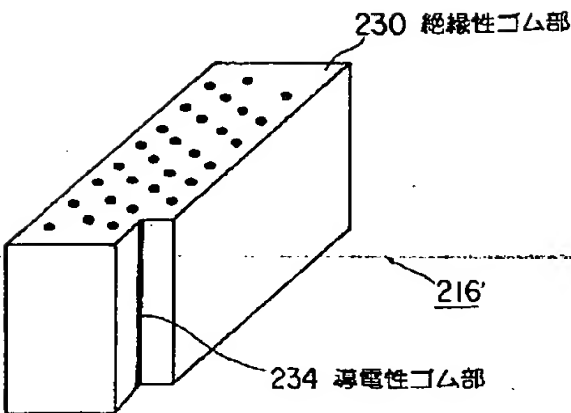


(25)

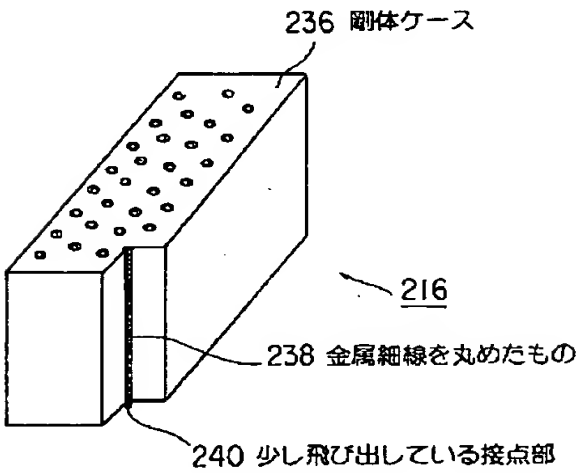
【図27】



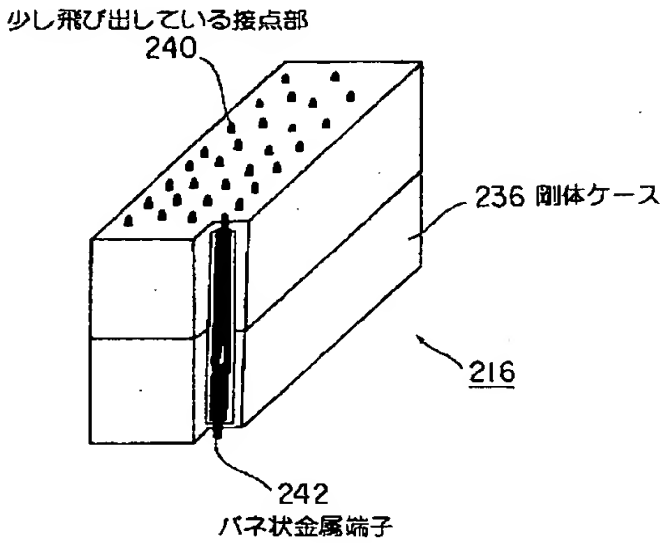
【図28】



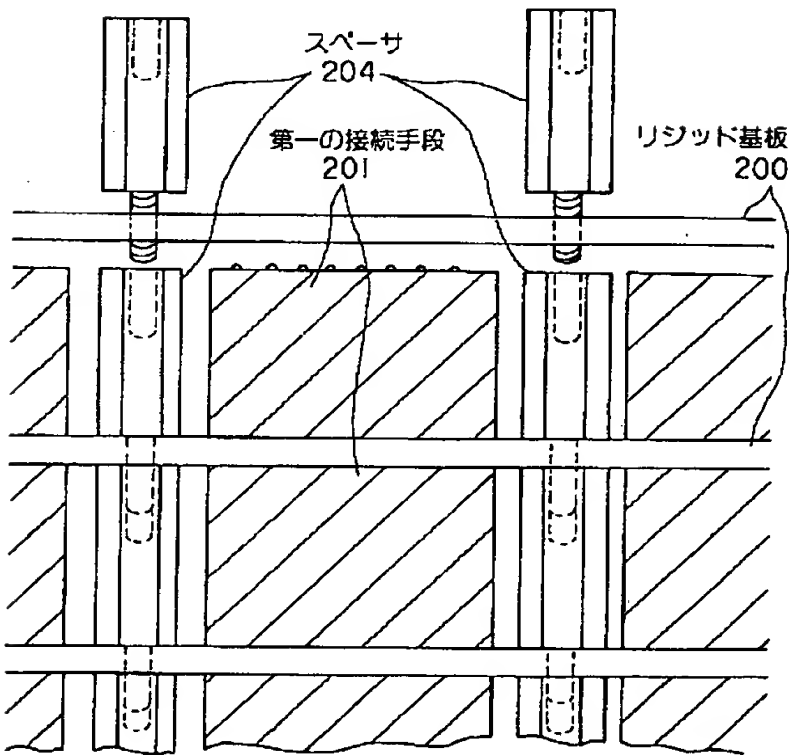
【図29】



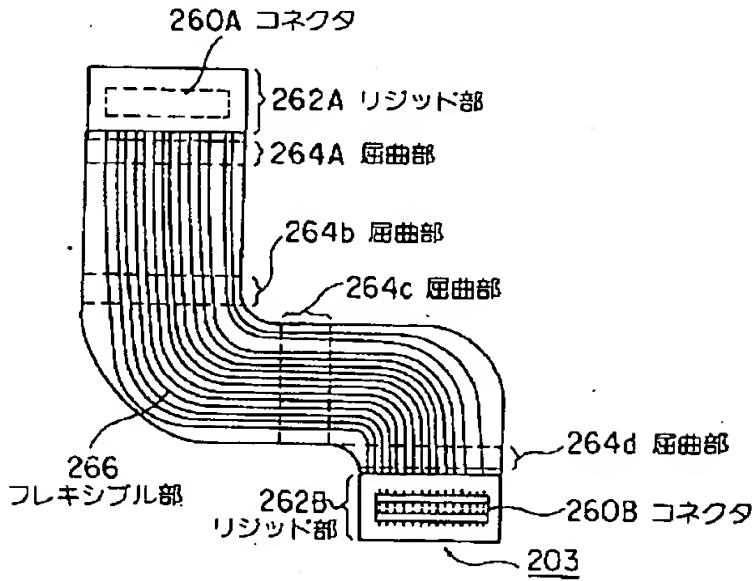
【図30】



【図32】

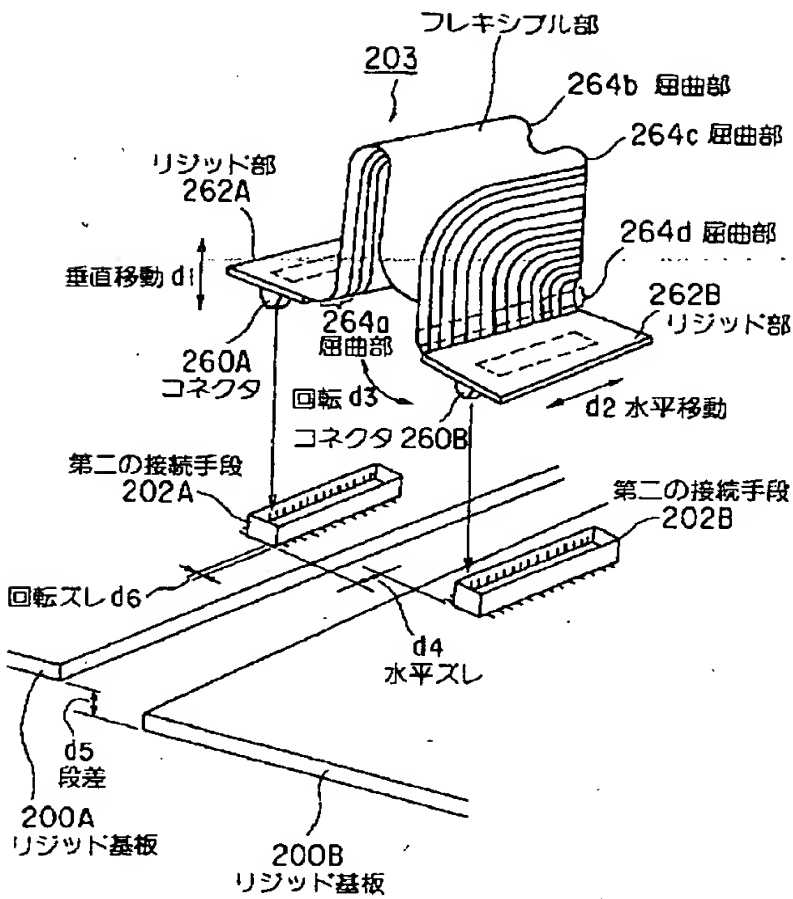


【図34】

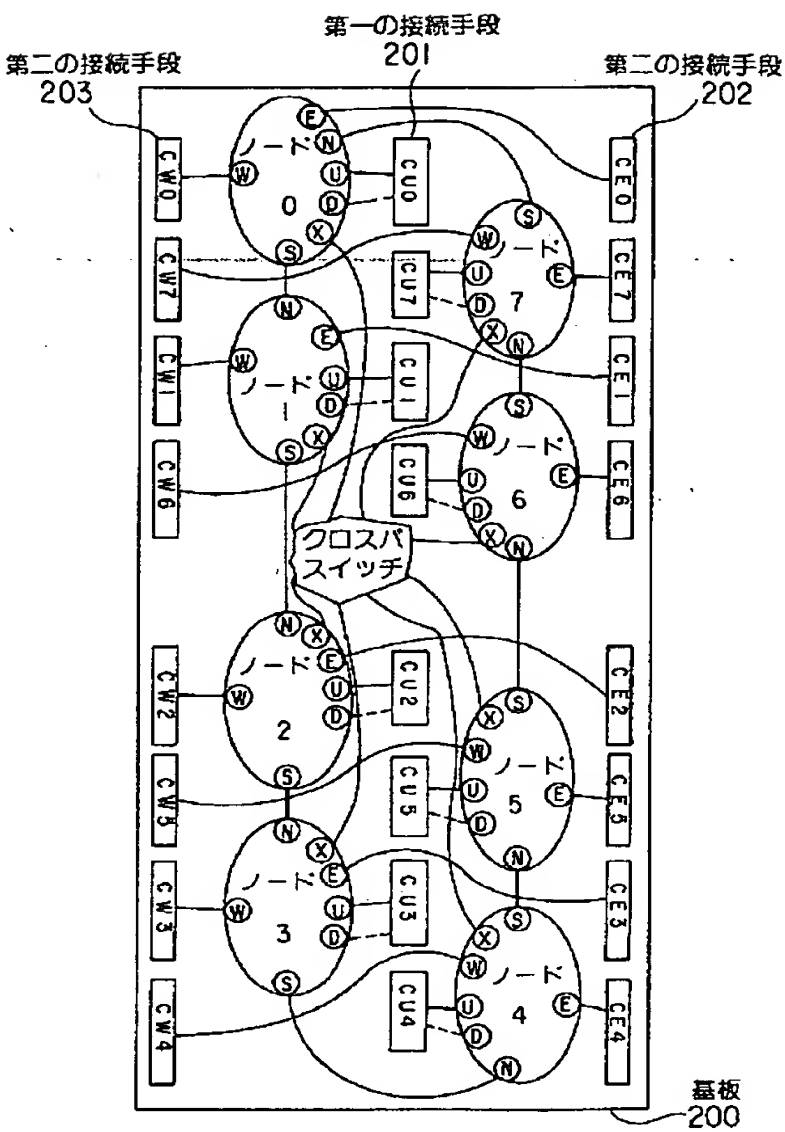


(26)

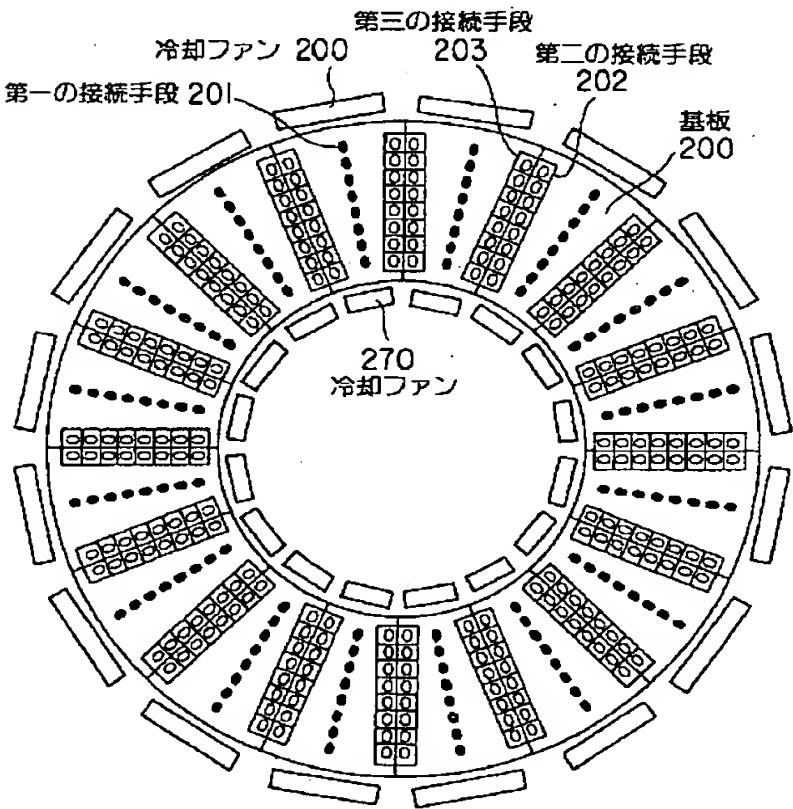
【図35】



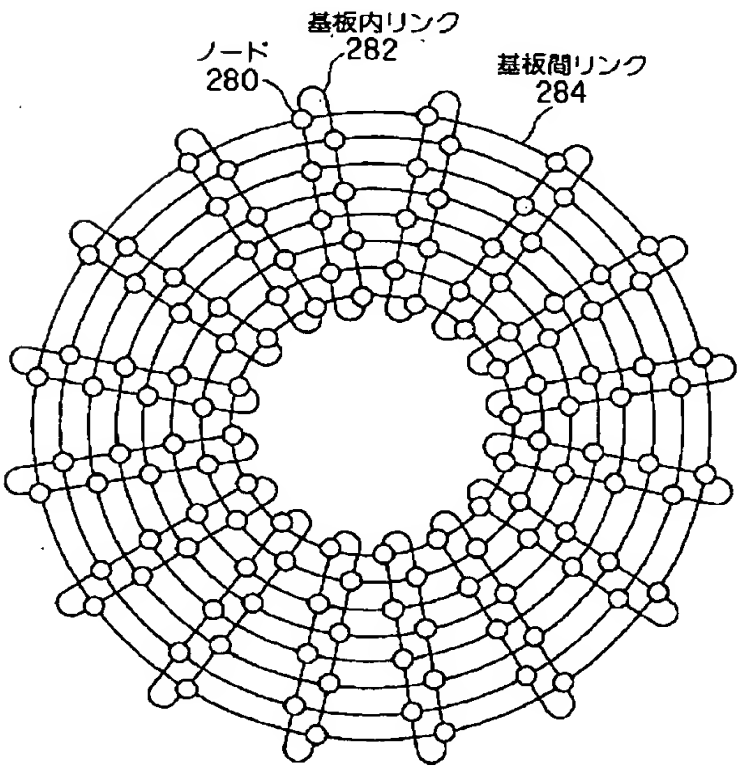
【図36】



【図37】

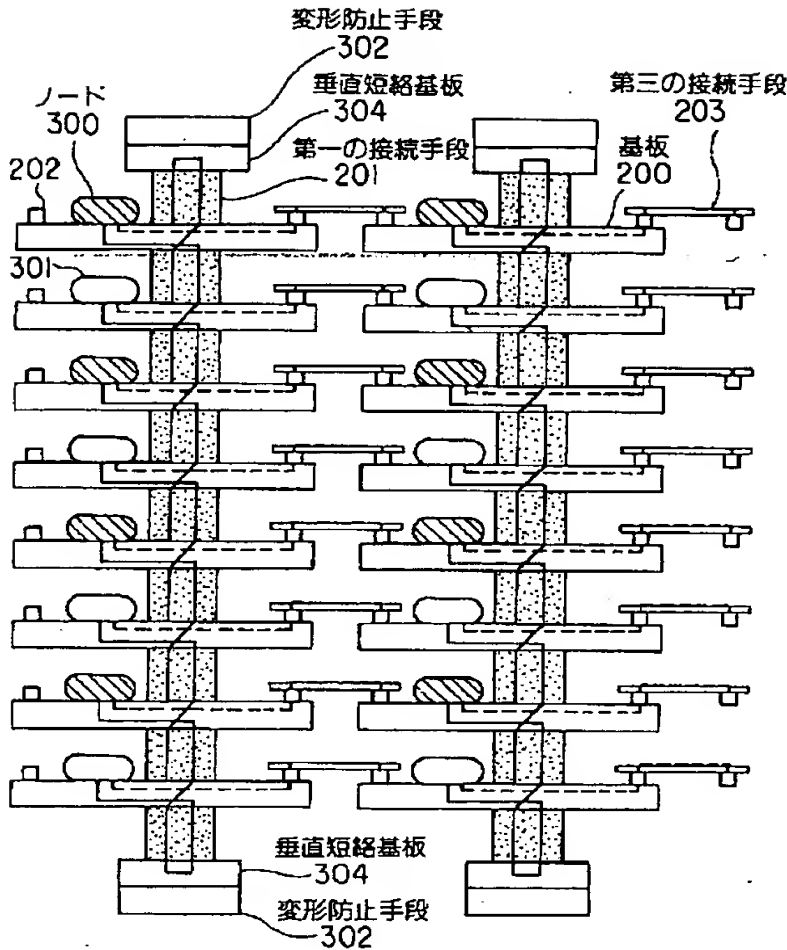


【図38】

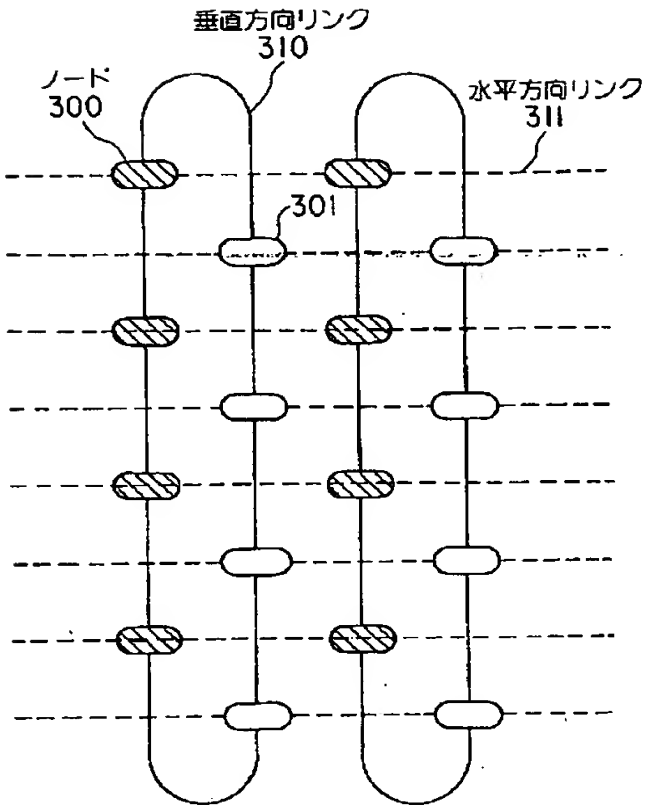


(27)

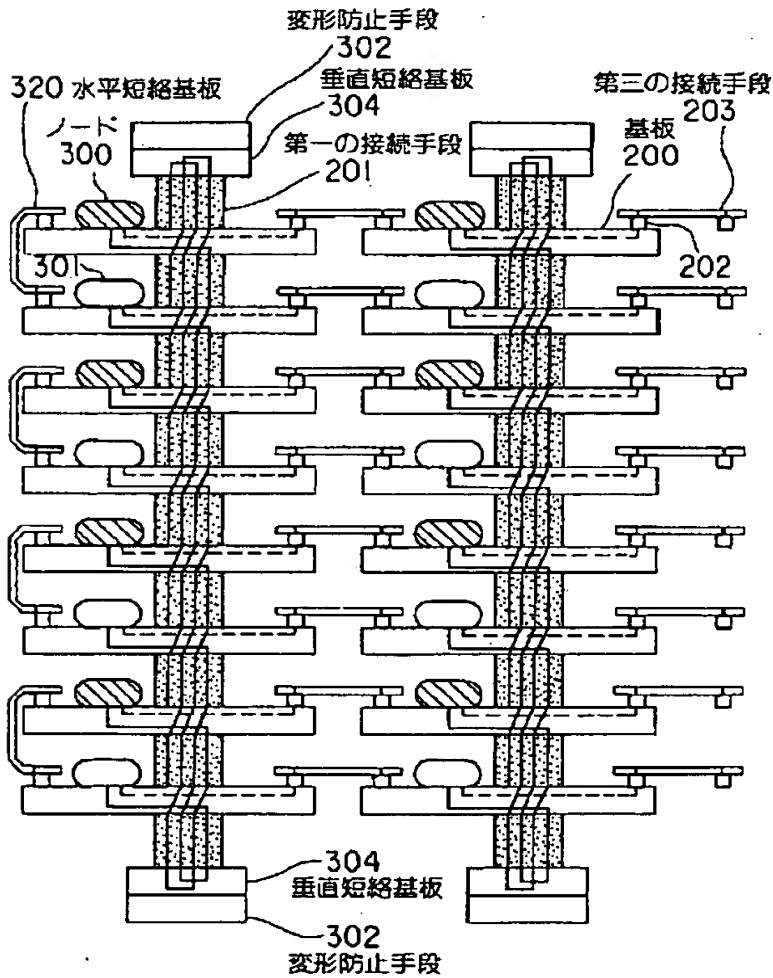
【図39】



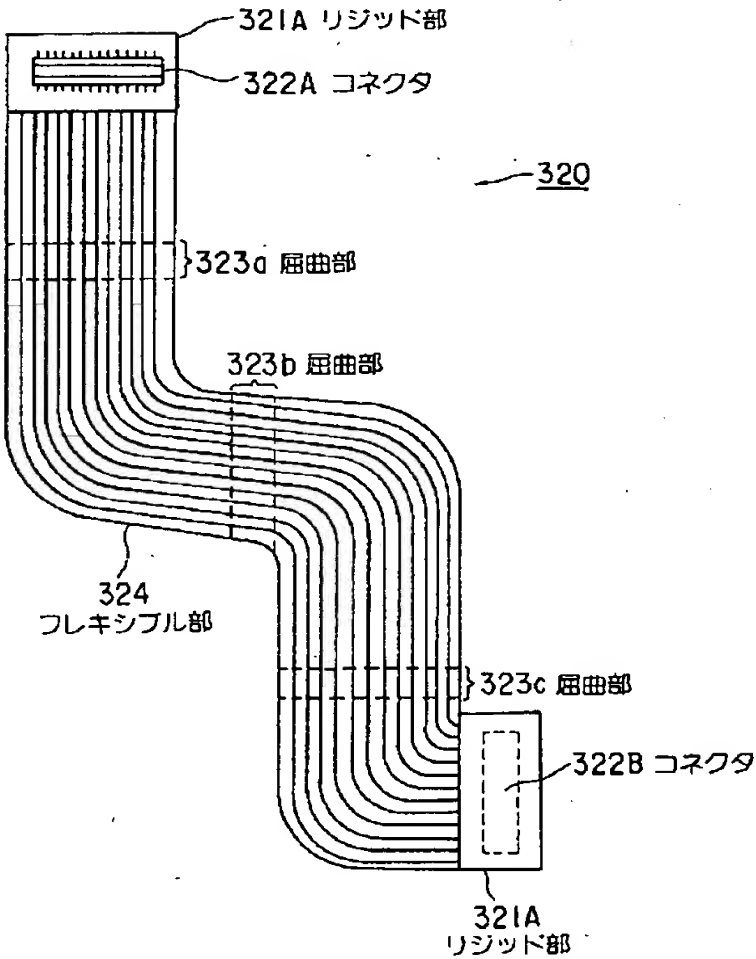
【図40】



【図41】

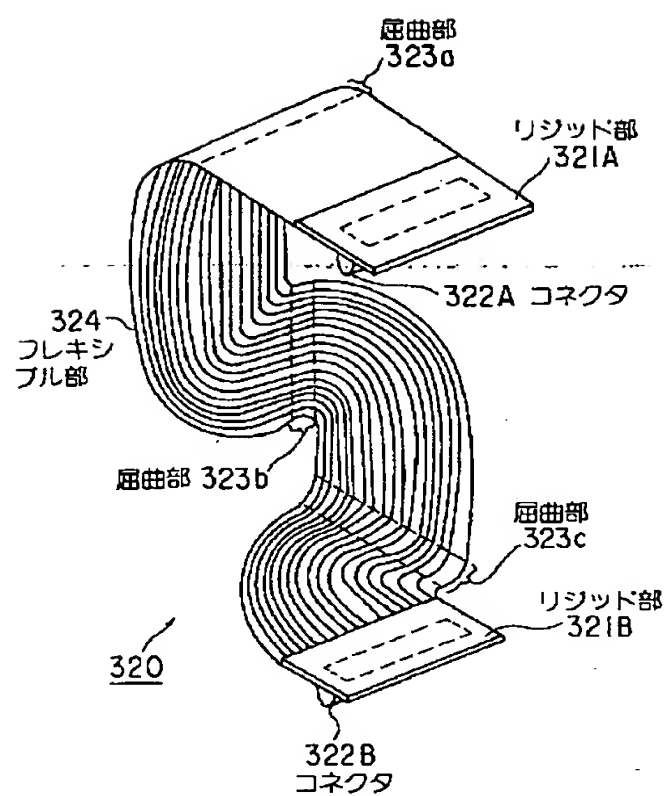


【図42】



(28)

【図43】



【図44】

